

钱学森科学技术思想研究丛书

钱学森论系统科学（讲话篇）

姜璐 编


科学出版社

谨以此丛书纪念

钱学森诞辰一百周年

曹刚川 二〇一〇年十一月



钱学森科学技术思想研究丛书

钱学森论系统科学（讲话篇）

姜　璐　编

科学出版社
北　京

内 容 简 介

本书首次公开了钱学森从1986～1994年在全国系统学讨论班部分讲话内容，给出了钱学森对系统科学基本概念、基础理论、研究方法等的论述，反映了他在系统科学研究方面不断深入的过程。

本书为从事钱学森学术思想及系统科学研究和教学工作的人员提供了原始资料，也适合从事相关工作、学习的广大青年学生和科技工作者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

钱学森论系统科学(讲话篇)/姜璐编.—北京:科学出版社，2011

(钱学森科学技术思想研究丛书)

ISBN 978-7-03-032674-4

Ⅰ.钱… Ⅱ.姜… Ⅲ.钱学森(1911～2009)-系统科学-文集 Ⅳ.N94-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第224821号

责任编辑：魏英杰　杨向萍/责任校对：刘亚琦
责任印制：赵　博/封面设计：陈　敬

科学出版社 出版
北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717
http://www.sciencep.com
中国科学院印刷厂 印刷
科学出版社发行　各地新华书店经销
*
2011年12月第 一 版　开本:B5(720×1000)
2011年12月第一次印刷　印张:10 3/4
字数:196 000

定价: 60.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会

《钱学森科学技术思想研究丛书》序

在现代科学技术革命、政治多极化、经济全球化与文化多元化的新形势下，人类面对越来越复杂的世界，我国社会主义现代化建设同样也面对各种各样的复杂性问题。突破还原论，发展整体论，在还原与整体辩证统一的系统论基础上构建现代科学技术体系，探索开放的复杂巨系统理论与方法，并付诸实践，已经成为现代科学技术发展进程中的重大时代课题。

早在19世纪末，恩格斯就曾经预言①，随着自然科学系统地研究自然界本身所发生的变化的时候，自然科学将成为关于过程，关于这些事物的发生和发展以及关于把这些自然过程结合为一个伟大的整体的联系的科学。1991年10月，钱学森根据现代科学技术发展的新形势，进一步明确指出②："我认为今天的科学技术不仅仅是自然科学工程技术，而是人认识客观世界、改造客观世界整个的知识体系，这个体系的最高概括是马克思主义哲学。我们完全可以建立起一个科学体系，而且运用这个科学体系去解决我们中国社会主义建设中的问题。……我在今后的余生中就想促进这件事情。"

在东西方文化互补、融合的基础上，钱学森提出的探索宇宙五观世界观（胀观、宇观、宏观、微观、渺观）、社会主义社会三个文明（物质、政治、精神）与地理建设（生态文明）的体系结构、现代科学技术体系五个层次、十一个大部门的总体思想、开放的复杂巨系统理论、从定性到定量综合集成研讨厅与大成智慧学等，构成了钱学森科学技术思想的核心内涵。可以说，钱学森科学技术思想的核心是对现时代科学技术发展趋势的总体把握，是依据现时代科学技术综合化、整体化的发展方向，对恩格斯关于自然科学正在发展为"一个伟大的整体联系的科学"这一预见的科学论证与深刻阐发，它必将大大推动科学技术的发展，必将成为中国社会主义现代化建设的强大思想武器。因此，深入学习、研究、解读、继承，并大力传播与发展钱学森的科学技术思想，是我们这一代科技工作者不可推卸的历史责任。

钱学森在美国的二十年，潜心研究应用力学、工程控制论和物理力学，参与开拓美国现代火箭技术，成就为世界著名的技术科学家和火箭技术专家；回国后的前二十五年，专心致志地领导、开拓我国导弹、航天事业，成为世界级的航天发展战略家、系统工程理论与实践的开拓者和国家功臣；晚年的钱学森，在马克思主义哲学

---

① 马克思恩格斯选集(4卷). 2版. 北京：人民出版社，1995：245.

② 钱学森. 感谢、怀念与心愿. 人民日报，1991-10-17.

的指导下,在科学技术的广阔领域里不懈地探索着,从工程技术走向了科学论,成为具有大识、大德和大功的大成智慧者,具有深厚马克思主义哲学功底的科学大师和思想家。钱学森提出的科学技术思想具有非同寻常的前瞻性和战略意识,对于我国科学技术的发展与社会主义现代化建设是一座无价的思想宝库。我们这些来自不同学术领域的后来者,研究、解读他的创新科学技术思想,是有难度的,在知识域上也是有局限性的。现在呈现在读者面前的《钱学森科学技术思想研究丛书》只是我们学习、研究钱学森科学技术思想的初步成果。我们把本丛书奉献给读者,目的是希望尽我们的微薄之力,进一步推动钱学森科学技术思想的研究工作,诚恳地欢迎社会各界提出不同的意见,并进行广泛的学术交流。

在《钱学森科学技术思想研究丛书》陆续与读者见面的时候,我们衷心地感谢国内相关领域的学者、专家积极主动地参与研讨,尽心尽力地出谋划策,无私地贡献自己的知识和智慧;特别要感谢谢光选、郑哲敏院士和新闻出版总署、科学出版社的领导和同志们,正是他们的大力支持和鼓励,才使本丛书得以在钱学森百年诞辰之际问世。

《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会

2010年12月11日

前　言

在钱学森科学技术思想研究中，系统科学无疑占有重要的地位。钱学森在美国学习工作的二十几年中就潜心研究系统工程，并出版了著作《工程控制论》。回国以后，又在开创我国导弹、航天事业的同时，在实践中运用系统工程方法。1978年，与许国志、王寿云合作在《文汇报》上发表《组织管理的技术——系统工程》一文，不仅将系统工程方法推广到整个社会的工程、计划、管理工作中，而且促进了当时的改革开放。从领导岗位上退下来以后，钱老把对系统工程技术的研究又深入到系统科学理论中，进一步提出现代科学技术思想体系，建立了三个层次（基础理论、技术科学、工程技术）、十一大学科部类（自然科学、数学科学、系统科学、人体科学、思维科学、行为科学、社会科学、军事科学、地理科学、建筑科学、文学艺术）的学科结构。在这期间，钱老花时间最多、研究最深入，他个人认为最重要的就是系统科学。全面了解钱老的系统科学思想，深入学习钱老的系统科学理论，是研究钱老科学技术思想最重要的内容。

很多高等学校建立了系统科学系，专门从事系统科学理论的教学和研究工作，不少专家学者也在运用钱老的思想进行理论探讨和实践工作，社会上又出版了大量系统科学的学术专著和介绍某一方面内容的小册子。钱老的系统科学思想已经获得了科技界的认可，包括领导干部在内的不同行业、不同领域的管理工作者也都希望在各自的工作中运用这一理论来改进工作和提高效率。在钱学森诞辰一百周年之际，最完整、最科学、最简要地介绍钱学森的系统科学思想及理论是我们对他老人家最好的纪念。这也是编写本书的初衷。

1986年1月在钱老的亲自倡导和组织下，系统学讨论班在中国航天科技集团总公司710所正式开班，讨论班的人员包括北京大学等高校的老师、中国科学院及有关部委研究所的研究人员。讨论班由于景元、郑应平两位教授主持。在讨论班的第一次会议上，钱老做了两个多小时的报告，他以个人对系统科学的认识过程为线索，对系统科学的体系、框架，以及若干理论问题作了系统的说明，特别提出要建立系统科学的基础理论——系统学。其后，讨论班针对系统学的有关问题，以请相关方面的学者、专家到会作专题报告和参会人员讨论的形式进行。讨论班每两周举办一次，后来改成一月一次，报告内容涉及与系统学有关的很多问题，也包括当时科学的一些前沿热点问题。与此同时，钱老还主持了由北京大学、北京师范大学、中国科学院自动化研究所、中国航天科技集团总公司710所等单位六位同志参加的系统学小讨论班。小讨论班结合讨论班报告的内容，深入研究有关系统学的

理论问题,钱老希望通过小讨论班的工作能够完成创建系统学的任务。钱老几乎每次都亲自参加大讨论班的学术报告活动,并在最后进行总结发言。钱老的这些发言对参加讨论班的所有人员而言都是很好的学习教材,钱老公开发表的很多论文也是在讨论班总结发言的基础上形成的。

在讨论班里,钱老提出了"开放的复杂巨系统"及"从定性到定量的综合集成方法"等系统学的核心内容。1991 年以后,钱老认为前一阶段系统学研究的理论主要是针对简单巨系统,而不适用于包括社会问题在内的开放的复杂巨系统,创建系统学应面向这类复杂社会系统提出更新的理论。随着系统学研究进入攻坚阶段,而且学科发展应遵从从实际应用层次研究开始,逐渐丰富后才能建立基础理论的规律,如果继续采用原来讨论班交流的形式,围绕理论问题开展讨论,已经难以深入研究若干关键问题,因此应该加强具体的开放的复杂巨系统的研究。根据钱老的建议,定期以主报告形式的大讨论班告一段落,小讨论班从着重数理角度探讨撰写系统学理论专著,转变到关于开放的复杂巨系统演化理论,以及关于促进国家成立总体设计部的实践研究,小讨论班人员也从研究数学、物理等基础学科人员,扩大到人工智能、计算机以及社会科学的专家。

钱老参与的长达 20 多年的系统学讨论班是系统科学研究的最重要的实践活动,钱老对此倾注了大量的心血。认真总结这段历史,整理钱老在讨论班上的发言对我们学习系统科学,特别是了解钱老对系统科学发展的贡献,都是非常重要的。为了使人们更好地理解钱老建立系统科学的思想,看到钱老在系统学讨论班上的讲话(包括在小讨论班上的讲话)内容,我们从保存的录音带中,整理出这份材料,提供给人们学习、研究。

我们整理钱老讲话所依据的原则是:

①给研究钱老思想的人们提供一份原始文献,对钱老的讲话不做改动,保持原汁原味。当然从录音整理成文字,需要进行标点、分段等具体工作。在此过程中,为了通顺,我们去掉了一些语气词和部分重复的词语;但一些反映钱老态度,表明钱老要强调的地方,还是保留了个别重复的语句。

②在钱老讲话当中,其他人的一些插话基本上保留,但在文字编排上与钱老的讲话进行了明显的区别。这些插话可以帮助我们更好地理解钱老的讲话,而且其中不少人也是系统科学方面的专家。对一些比较长的插话,我们将其中与钱老讲话关系不大的内容进行了删减。

③在钱老讲话当中,对于反映钱老系统科学思想没有直接关系的有些内容,我们进行了删减。

④所有讲话按照发表的时间顺序进行排列。由于保存的录音带没有录制时间,我们根据个人当时的笔记,确定讲话时间,有些则只能给出大致的时间界限。

另外按照我们的理解,从每篇讲话中选择钱老的原话作为小标题,以便读者查

找。在我们编辑整理钱老录音讲话长达两年的过程中，得到了多方面的帮助，实际上呈现给读者的这份书稿是多人集体合作的结果：于景元教授提供了当时的录音母带；车宏安教授和上海交通大学钱学森图书馆（筹备处）的同志将录音母带制作成光盘，使之可以长期保存，并初步进行了录音整理工作；在根据录音完整地整理了钱老讲话录音后，《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会的专家们仔细研读，多次讨论，就整理发表原则，个别讲话发表时间，甚至一些标点符号，都提出不少中肯的意见；小讨论班的朱照宣教授结合个人当时的笔记，校对了全书，并对英文译注进行了核对。为了便于读者了解系统学讨论班的情况，补充现存录音带缺少的系统学讨论班的前期内容，我们还增加了由周政教授当时根据录音整理，并已经发表过的钱老在系统学讨论班第一次会议上的讲话稿。我们对于上述专家的帮助表示衷心地感谢。整部书稿经过多位专家依据录音仔细核对，即便如此，也不能保证书中没有错误，恳请读者批评指正。

我们这里整理的只是钱老在系统学讨论班上讲话的第一辑，今后我们将按照上述原则，对其他专家保留的钱老在系统学讨论班上讲话的录音陆续进行整理和安排出版，最终将呈现给读者一份完整的、反映钱老系统学思想全貌的材料，以促进系统学的发展，表达我们对钱老的崇敬和纪念。

姜　璐

2011年11月

目　录

我对系统学认识的历程

——1986年1月7日在系统学讨论班上的讲话

钱学森： 于景元同志要我今天讲讲为什么要研究系统学。我就按照他的要求，讲讲这个问题。

首先，什么是系统学？我想把系统学一词的英文译作 systematology。讲系统学也必然联系到系统论，给系统论起一个英文名字，我想是不是可以叫 systematics。这里稍微有一点混乱，就是 systematics 在法语里的意思是分类学。当然在英语中这个分类学并不叫 systematics。关于分类学这个词，我问过生物学家，他们的习惯是用 taxonomy。所以，要以英文表达，假使把系统学叫做 systematology，那么把系统论叫做 systematics 大概是可以的。

要讲这个问题，我必须首先说一下人类的知识问题。我认为人类的知识包括两个部分，其中一部分是所谓的科学。现在要说科学的话，应该把它认为是系统的、有结构的、组织起来互相关联的、互相汇通的这部分学问，我把它称为现代科学技术体系。但人类的知识还有许多是放不到现代科学技术体系中去的，经验知识就属于这种。一年多前，我说这个部分是不是可以叫做前科学——科学之前的东西。那也就是说，人认识客观世界，首先是通过实践形成一些经验，经验也总结了一些初步的规律，这些都是前科学。进一步地提炼、组织，真正纳入到现代科学技术体系里面去，那才是科学。所以知识有这两部分。当然这样一种关系是不断发展变化的。前科学慢慢地总结升华了，就进入到科学中去了。那么，前科学是不是少了呢？一点也不少，因为人的实践是不断发展的，所以又有新的前科学出现。因此，人的整个知识就是这样一个不断发展变化的体系，也可以叫系统吧。

这就说到科学技术，或者科学本身的体系问题。我对这个问题的认识，开始也是很零碎片面的。那时，我只知道自然科学技术，因为我原来是搞工程技术的。自然科学里好像有三个部分：直接改造客观世界的是工程技术；工程技术的理论像力学、电子学叫技术科学，就是许多工程技术都要用的，跟工程技术密切相关的一些科学理论；再往上升，那就是基础科学了，像物理、化学这些学科。这样一个三层次的结构也是在漫长的历史中逐渐形成的。在人类历史上，恐怕原先只有直接改造客观世界的工程技术，或者叫技术，并没有科学。科学是后来才出现的。那时候，科学与改造客观世界的工程技术的关系不是那么明确。科学或

者叫基础科学和工程技术发生关系，那还是在差不多一百年前的事，就是十九世纪六七十年代到二十世纪初才开始有技术科学，也就是这个中间层次。现在我们说，自然科学好像是这么三个层次：直接改造世界的就是工程技术；工程技术共用的各种理论是技术科学；然后再概括，成为认识客观世界的基本理论，也就是基础科学。

后来，我把这样的一个模式发展了，说它不只限于自然科学。自然科学是人从一定的角度认识客观世界，就是从物质运动这个角度。当然，人还可以从其他角度认识客观世界，那就属于其他科学了，这是一个很大的部门，还有原来在自然科学里面的数学。数学实际上要处理的问题是很广泛的，不仅仅限于自然科学，今天的社会科学也要用数学，所以我觉得应该把数学分出来，作为一个新的科学技术部门。后来又有了新的发展，比如说联系到系统学、系统论，这就是系统科学，是一个新的部门。还有思维科学和研究人的人体科学。到这个时候，我说科学技术体系有六大部门：自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学。后来看还不行，不是所有的人类有系统的知识都能纳入这六大部门。比如说，文艺理论怎么办？好像得给它一个单独的位置。后来又看到军事科学院的同志，我想军事科学向来是一个很重要的部门，应该是个单独的部门，所以又多了一个军事科学。那就从六个变成八个大部门了。这时候我感到，恐怕将来还有新的部门，所以我就预先打招呼，说这个门不能关死，还可能有新的。果然到了去年年初，我又提出了行为科学，行为科学好像搁到以前哪个部门里都不合适。行为科学是讲个体的人与社会的关系，既不是社会，也不是个体的人，所以又多了一个行为科学。到现在为止，我的看法是，科学技术体系从横向来划分，一共有九个部门：自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、文艺理论、军事科学、行为科学。而纵向的层次都是三个：直接改造客观世界的，然后是工程技术共同的科学基础——技术科学，再上去，更基础更一般的就是基础科学。

这样的结构是不是就完善了？恐怕还不行。因为部门那么多，总还要概括吧！怎么概括起来？我们常常说，人类认识客观世界的最高概括是哲学，是马克思主义哲学。所以，最高的概括应该是一个，就是马克思主义哲学。从每一个科学部门到马克思主义哲学，中间应该还有一个中介，就把它叫做桥梁吧！每个部门有一个桥梁，自然科学到马克思主义哲学的桥梁是自然辩证法；社会科学到马克思主义哲学的桥梁是历史唯物主义；数学科学到马克思主义哲学的桥梁是数学哲学；思维科学到马克思主义哲学的桥梁是认识论；人体科学到马克思主义哲学的桥梁是人天观；文艺理论到马克思主义哲学的桥梁是美学；军事科学到马克思主义哲学的桥梁是军事哲学，至于说行为科学，这个桥梁是什么？应该说是人与社会相互作用的一些最基本的规律，可不可以叫马克思主义的人学？

刚才剩下来没有讲的就是系统科学了，现在我要单独讲一下。系统科学到马克思主义哲学的桥梁是系统论，就是刚才一开始讲的 systematics，而不是现在流行的什么三论，或者叫老三论，还有新三论等等。我认为这种说法是不科学的。系统科学根本的概念是系统，所以应该叫系统论。系统论里面当然包括所谓老三论里面控制的概念，也包括信息的概念，这些都应该包括进去了。至于说新三论，那更怪了，实际上也是我们今天要说的系统学里面的耗散结构、协同学、突变论这些东西。其实，从科学发展的角度来看，并不是到新三论就截止了，不会再有更新的东西了。现在不是还有混沌，还有好多新东西吗？那么，到底有完没完呢？若按三论说发展下去，就成了老三论、新三论、新新三论、新新新三论……再下去只能把概念都搞乱了。所以，系统科学到马克思主义哲学的桥梁，我认为是系统论。那么，系统科学直接改造客观世界的工程技术就是系统工程了。现在看来恐怕还有自动控制技术，这些都是属于系统科学的工程技术，而系统科学里的技术科学，我开始认为是运筹学，后来看还要扩充一下，扩充到像控制论、信息论。实际上，真正的控制论、信息论就是技术科学性质的。系统科学的基础科学是尚待建立的一门学问，那就是系统学。一会儿，我要仔细地讲这个问题。这样，系统科学的工程技术就是系统工程、自动控制等；技术科学层次的是运筹学、控制论、信息论；将要建立的基础科学是系统学；系统科学到马克思主义哲学的桥梁就是系统论。系统科学就是这样一个体系。

最近，我看到哲学家们在讲哲学的对象，或者说马克思主义哲学的对象问题，搞得挺热闹的。在哲学家里面我认识的一个，就是吉林大学哲学系的教授高清海，高清海教授在去年的《哲学研究》第八期上有一篇文章，就是讨论哲学的对象问题。这篇文章我觉得挺好的。后来我给高教授写了一封信，说：一方面你写了一篇好文章，但另一方面，我也觉得，你讨论的这个问题是不是早就解决了？我说的这个科学技术体系从九大部门到九座桥梁，然后到马克思主义哲学。这就说明了马克思主义哲学与全部自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、文艺理论、军事科学、行为科学这九大部门的关系。如果这个关系明确了，那么哲学是研究什么对象的，那不是一目了然了吗？也就是我常常讲的：马克思主义哲学必然要指导科学技术研究，而科学技术的发展也必然会发展、深化马克思主义哲学。因为马克思主义哲学不是死的，它一方面指导我们的科学技术工作，另一方面科学技术工作实践总结出来的理论，必然会影响到马克思主义哲学的发展与深化。我这个想法也许有点怪，哲学家们一下子还接受不了。高清海教授已经好几个月还没有复我的信了。最近，我又找了一位教授，北京大学的黄楠森，又给他提这个问题。我说，我给高清海写信了，他没有复我，我现在又向你请教。你看怎么样？同志们，学问是一个整体的东西，实际上不能分割。我们谈一部分，也必然影响到其他部分，恐怕这就是系统的概念吧。

这就说明，所谓的系统学是一门什么学问。在我的概念里，它是一门系统科学的基础科学。我们讲基础科学就是技术科学更进一步深化的理论。我必须说，这样一个认识，我也不是一朝一夕就得到的，中间有一个很长的过程。

第二点，讲一讲我对系统学的认识过程。这个过程也粗略地在纪念关肇直同志的会议上讲过，今天再讲得仔细一点吧。

我必须说，在1978年以前，对于什么系统、系统科学、系统工程，什么运筹学这些东西，我也是有些糊涂的，并不清楚，仅仅是感到有那么一些事要干。所以那时候在七机部五院宣传这个事，但是没有一个条理，1978年以前就是这么一个状态。开始稍微有些条理是在1978年9月27日，在《文汇报》上我和许国志、王寿云合写了一篇东西。这篇东西的基础，今天向同志们交心，那并不是我的，而是许国志同志的。因为在那年，可能是7月份，也许更早一点，5月份，许国志给我写了一封信。他说，什么系统分析、系统工程，又是运筹学，还有什么管理科学，在国外弄得乱七八糟，分不清它们的关系是什么。他建议把那个直接改造客观世界的技术系统叫系统工程，有各种各类的系统工程。比如，复杂的工程技术的设计体系，今天在座的很多人所熟悉的总体部的事就叫系统工程。至于说企业的管理就是属于管理系统工程等等，有很多这种系统工程。然后他说各种系统工程都有一个共同需要的理论，他那个时候说，这个理论是运筹学。运筹学就是一些数学方法，是为系统工程具体解决问题所需要的。这就是当时在国外弄得很乱的一种情况。比如说，二次大战中先有 operations analysis，后又变成 operations research，把这些东西用到工业管理方面，就变成 management science。然后还有专门分析系统间、系统内部的关系的，叫做 systems analysis。我觉得 systems analysis 好像就是应用的。其实不然，名词很怪。在维也纳还有一个单位叫 IIASA。IIASA 就更怪了，叫 International Institute of Applied Systems Analysis。systems analysis 本来就是 applied，怎么还有 applied systems analysis? 所以，外国人也是不讲什么系统的，说到哪儿是哪儿。谁举一面旗帜，他就在那里举起来，可以举一阵子。所以，在1978年9月27日《文汇报》上的文章中，我们试图把这些东西搞清楚，把直接改造客观世界的一些工程技术，叫各种各样的系统工程。这些系统工程共用的一些理论或者叫技术科学，就是运筹学。我在1978年秋天的认识就停留在这里。归纳起来是两点：一个是我们那时考虑的系统，还只限于人为的系统，自然界的系统我们没有考虑进去；二是这些人为的系统里，并没有考虑到自动控制，所以对控制论到底如何处理，也没有讲清楚。根据这两点，今天看来，当时我们对于系统的认识是有局限性的。

第三点，大概过了一年，1979年10月份在北京召开了系统工程学术讨论会。那次讨论会是很隆重的，许多领导同志都去了，给系统工程的工作以很大的

推动。在那个讨论会上，我个人才把系统的概念扩大到自然界，也就在那个时候才提出系统这样一个思想是有哲学来由的，并追溯到差不多一个世纪以前。恩格斯在总结了 19 世纪科学发展的时候讲了一些话。他说："客观的过程是一个相互作用的过程"，这就是说，过了一年，我的眼界才有所扩大。也就在那个会上，我的发言就把系统科学的体系问题提出来了，但这个体系是有缺点的。那时候认识的这个体系只有一个直接改造客观世界的工程技术——系统工程，再加上这些系统工程所需要的共性理论——技术科学，就是运筹学。但那时也稍微有点变化，就是把控制论引进来了。但什么是基础科学？不清楚！当时我的说法是："建立系统科学的基础科学"，但不知道这个基础科学叫什么。那次也模模糊糊地引了《光明日报》1978 年 7 月 21～23 日沈恒炎同志的一篇长文，他的文章用了一个词，就是系统学。我也引了这个词，但是没敢肯定这个系统学就是系统科学的基础科学。那时候有点瞎猜，说系统科学的基础科学是不是理论控制论呢？瞎猜罢了。1979 年的秋天到冬天，我们仅仅是把系统的概念扩大了，包括到自然界了，并把系统这个思想的哲学根源追溯到马克思主义哲学，其他的问题就不清楚了。只感到有一个必要，有一个空档，就是系统科学的基础科学。但是什么东西？没有很清楚的概念。

在这里，我必须加一段涉及生物学方面的内容。因为到这个时候我开始感到，生物学方面的有些成果要加以研究。比如，一些书讲生物控制论，也看到一些书，叫做仿生学。那时候感到，生物控制论、仿生学这些工作，有点把事物太简化了。生物控制论里面讲人的血液流通，那个模型太简单了；仿生学更是有点急于求成，大概是想搞点东西出来吧，就把自然的系统简化得太过分了。那时候对于生命现象的研究，据我所看到的这些材料，如所谓生物控制论、仿生学这方面的工作，老实讲，我是不满意的，觉得太简化了，事实不可能那么简单。

又过了一年，进入第四个阶段了。就是到了 1980 年的秋天，这时候，我又一次得到许国志同志的帮助。他寄给我 R · 罗申发表在 *International Journal of General Systems* 1979 年第 5 卷的一篇文章。罗申这篇文章是纪念冯 · 贝塔朗菲的。此文使我眼界大开，原来在生物学界早有人在探讨大系统的问题。后来一看，还不只是生物学界，物理学界也早有人在探讨，那么从这儿才给了我一条出路。我闷在那儿没办法的时候，看了这篇文章，并根据它的引注又看了一些文章，才知道冯 · 贝塔朗菲的工作，I · 普利高津的工作，H · 哈肯的工作，这些都使我眼界大开。贝塔朗菲当然很有贡献了，他是奥地利人，本来是生物学家，他感到生物学的研究从整体到器官，器官到细胞，细胞到细胞核、细胞膜，一直下去到 DNA，还要往里钻，越钻越细。他觉得这样钻下去，越钻越不知道生物整体是怎么回事了。所以，他认为还原论这条路一直走下去不行，还要讲系统、讲整体。这可以说是贝塔朗菲的一大贡献，对我们在科学研究中从文艺复兴以来

所走的那条路提出了疑问。当然，对于这个问题，恩格斯在一百年前已经提出来过，就是过程的集合体这个概念。而且恩格斯很清楚地指出：科学要进步，也不得不走还原论的这条路。你不分析也不行，不分析你不可能有深刻的认识。当然这时候，恩格斯也指出，只靠分析也不行，还要考虑到事物之间相互的关系。在科学家中，也许贝塔朗菲是第一个认识到这个问题的，后来才有了普利高津、哈肯，他们更年轻了。所以，许国志给我送来这篇文章，使我在认识上大开眼界，才知道生物学里早就提出了所谓自组织的概念，在物理学中有有序化的概念。正在这时候，又看到M·艾根的工作，他是一位德国科学家，又把这个发展了，应用于生物的进化，提出 hypercycle，即超循环理论，把达尔文的进化论定量化了。这时大概已经到了 1980 年的秋天或冬天了。我又得到贝时璋教授的帮助。他给了我更多的资料，使我眼界大开。所以，一个是许国志同志，一个是贝时璋教授，才使我有了这样一点认识。后来在 1980 年中期的中国系统工程学会成立大会上，我才明确地提出系统科学的三个层次，一个桥梁的体系。这个时候，我也把自动控制、信息工程纳入到直接改造客观世界的系统科学体系里，也就是系统工程里面；技术科学也就是包括了运筹学、控制论、信息论，还有大系统理论。基础科学当然应该叫做系统学。系统学是什么？没有很多素材，而是要概括地综合贝塔朗菲的一般系统论、哈肯的协同学和普利高津的耗散结构理论等。也就是要把各门科学当中一切有关系统的理论综合起来，成为一门基础理论——系统学，这就是系统科学的基础科学。我是到 1980 年年底达到这一步的。感谢这些同志的帮助，才使我有这一步的认识。

然后，到了 1981 年是第五步了。1981 年我参加了生物物理学家跟物理学家们组织的叫“自组织，有序化的讨论会”，这我又要感谢北京师范大学的方福康教授，今天他在座。他给我带来了西欧关于这方面最新的情况，可我那时还蒙在鼓里呢！因为我看的书是普利高津的，是讲远离平衡态的统计学，顶多是看到他关于耗散结构的一些理论。当然，我也知道，贝塔朗菲就更差一点了，他还在原理性的话上，就是他的所谓一般系统论。这时候，我也看到哈肯的协同学。我对协同学非常欣赏，我认为贝塔朗菲和普利高津他们讲的那一套东西，打个比方说，有点像热力学。我在大学里听老师讲热力学，讲温度。这个温度还好办，人还有些感觉嘛。最糟糕的就是熵，熵是什么？简直是莫名其妙。老师也讲不清楚，只有一句话，你若不信，请你按我这个办法算，算出来准对。当时我就是那样硬吞下去的，心里还是觉得疑惑。其实，温度也不好说，你说一个分子，它的温度叫什么。当时就这么糊里糊涂的，反正老师怎么说，我就怎么算，也可以考 90 分。后来出国了，念研究生，开始学统计物理，统计物理可以得出熵的概念。嗬，原来熵是这么回事。按照统计物理，熵是什么，那很清楚，熵就是玻尔兹曼常数乘上概率的自然对数。这一下，我才眼界大开，世界的道理原来是这么回

事！这就是我在大学三年级学热力学时感到莫名其妙的概念，这时候才知道“妙”在什么地方。所以，脑筋里一直深深地印着这个统计物理大权威玻尔兹曼（L. Boltzmann）。在维也纳玻尔兹曼的墓碑上刻着一个公式，就是刚才说的熵的公式。我在刚才说的1981年初的那个大会上，因为那天下午还有别的事，我要求主持会议的贝老，是不是让我先讲，讲完了我好走。贝老说可以，我就讲了这么一套。大意是说冯·贝塔朗菲和普利高津不怎么样，真正行的是哈肯。讲完以后，贝老给我介绍说，坐在旁边是方福康教授，他刚从普利高津那里回来，得了博士学位。我一想坏了，这下子骂到他老师头上了，这还得了，得罪人了。其实方福康同志跟我说，你说的这些话，普利高津都很同意，他也认为从前他做的那些不够了。他们就是普利高津、哈肯，还有刚才说的艾根，现在经常在一起讨论问题，他们的意见也是一致的。我心上的石头才掉下来，也非常高兴。因为客观的东西，真正研究科学的人去认识它，尽管可以由不同的方向和途径，但最后都要走到一起去，因为真理只有一个。我觉得我们做学问应该有这么一个认识，尽管中间经过曲折的道路，也许犯错误，只要我们实事求是，坚持科学态度，真理是跑不掉的，最后总要被我们掌握，不同的意见终归要统一起来。

这一段还有一个认识的进展。这就是生物学界的发展，使我开始认识到系统的结构不是固定的，系统的结构是受环境的影响在改变的。特别是复杂系统，复杂系统的结构不是一成不变的。那么，系统的功能也在改变。我开始认识到这是大系统、巨系统跟简单系统的一个根本的区别，简单系统大概没有这样的情况，原来是怎么一个结构就是怎么一个结构。这就说到1981年初。

大概到1982年初，我又学一点东西，知道数学家们在研究微分动力体系。北京大学的廖山涛教授就是这方面的行家，他还有一个研究集体，一直在搞微分动力体系。研究微分动力体系实际上就是研究系统的动态变化，所以微分动力体系又是系统学的一个素材了。到1982年的初夏，在北京开过一个名字很长的会议，叫“北京系统论、信息论、控制论中的科学方法与哲学问题讨论会”，这是清华大学与西安交大、大连工学院、华中工学院四个学校组织起来共同召开的。在这个会上，我把自己直到1982年初的认识在那儿总结了一下。

在这以后，一直到1985年，这就讲到第七步了，我觉得又有一些新的东西要引进系统学的研究。什么新东西呢？很大的一个问题就是奇异吸引子与混沌，即 strange attractor、chaos，这些理论好像要从有序又变成无序，所以是一个很大的问题。另外，用电子计算机来直接模拟自组织怎么组织起来的，这是第二点。第三点，叫 fractional geometry，就是非整几何，非整维的几何，这是法国数学家曼德布罗（B. B. Mandelbrot）的工作。第四点，可以说我孤陋寡闻了，在这个时候才知道，早有一个理论，是关于非线性的动力系统理论。在三维以上的非线性动力系统会出现混沌现象，这就是所谓的KAM理论。它是科尔莫戈罗

夫（A. Kolmogorov）、阿诺德（V. I. Arnold）和莫森（J. Moser）名字的缩写。也就是非线性三维以上的体系很容易出现混沌。第五点，既然这样，于是有一个叫罗伯特·肖（Robert Shaw）的人，他说："混沌是信息源"。总之，有这几点吧，就是奇异吸引子、混沌，还有电子计算机模拟自组织，曼德布罗的非整几何，KAM 理论，还有所谓"混沌是信息源"等等。所有这一切说明，今天在国外这些领域是一个热门，大热门！最近我看到国外有人说"非线性动力体系理论在今天对理论工作者的吸引力，就像一二十年前这些理论工作者被吸引到量子力学一样"。就是说，新一代的理论工作者不去搞量子力学了，那是老皇历，没什么可搞的了，要搞这个非线性动力体系。在座的知道这个消息吗？昨天我碰到一位科学家，我说外国人有这么一个说法，他说不知道。我说，你有点落后于时代了。所以这方面的工作看起来确实关系重大。之所以给同志们如实汇报我从 1978 年以前到现在走过的这条认识道路，结论是什么呢？结论就是，创立系统科学的基础理论——系统学已经是时代交给我们的任务。你不把这门学问搞清楚，把它建立起来，你就没有一个深刻的基础认识。我们要把系统这个概念应用到实际工作中去，这方面的应用很多很多，在座的都知道，不用我来讲。那么，在这些应用中，你只能看到眼睛鼻子前面一点点。要看得远，一定要有理论。这个问题我是越想越重要。下面我说点实际问题吧！

我们现在搞改革。对于改革，我们的预见性很有限，所以常说走一步，看一步。为什么会这样呢？因为我们的预见性很差。我曾经说笑话，我们放人造卫星，如果也是走一步，看一步，那早打飞了，不知飞到哪里去了，没有理论还行啊！但是现在要建设社会主义，要在新中国建国 100 周年的时候，即 2049 年使我们的国家达到世界先进水平，这是一段好长好长的路。而且没有多少年了。多少年？65 年！65 年你要走完这条路，我们不能再犯错误，或者尽量地少犯大错误，不要犯大错误。那我们必须有预见性，这预见性来自什么？来自科学！这个科学是什么？就是系统科学！这个科学就是系统科学的基础理论——系统学。所以我觉得这是一个非常重要的问题。

我再讲一点，就是何以见得有用？在座的同志都是从事这项工作的，你们都可以讲嘛！我讲一点自己的体会。实际上在一开始，已经讲了我把系统科学用到现代科学技术体系里面，已经用了。我用的效果如何呢？就是刚才向哲学家们提的那个问题。我说你们说了半天的哲学对象，我已经解决了嘛！这是不是很有用呢？我觉得是很有用的。再一个，我在国防科工委常常说的，人跟物，或者叫人跟武器装备的关系，现在用一个学术性的名词，叫人一机一环境系统工程。再一个就联系到中医理论。我的看法是，中医是祖国几千年文化实践的珍宝，可是它又不是现代意义上的科学理论。到底中医的长处在什么地方？这就联系到贝塔朗菲对现代生物学的批判。现代西方医学的缺点在于，它从还原论的看法多，从整

体的看法少。现在西方医学也认为这是它们的缺点，所以对中医理论的讲整体很感兴趣。刚才讲的人一机一环境系统工程、中医理论与现代医学要再向前走一步，这些都是人体科学里面的问题，而这方面的问题也必须靠系统科学。再一点，关于思维。人的思维是脑的一个功能，但是人脑是非常复杂的，人脑是一个巨系统。要理解人脑的功能，人是怎么思维的，从宏观去理解，你必须要有系统学，所以刚才我随便举了几个个人的体会，这些工作重要不重要啊？当然是很重要的，而这些方面的工作要真正在理论上有个基础，都要靠系统学。所以我在这儿如果讲一句冒失的话，我觉得系统学的建立，实际上是一次科学革命，它的重要性绝不亚于相对论或者量子力学。我这样认识，对于我们的社会主义建设，刚才提的建国 100 周年等这些问题重要性更是明显。所以，我觉得建立系统学的问题是我们当前的一个重要任务。

最后必须说明，我也不是所有的问题都清楚了，没有那样的事。现在我还有很多东西没搞清楚。刚才说了混沌，好像是从有序变成无序，那到底是不是这样的？无序变成有序，在一定的情况下，这个有序又可以变成无序，是不是这样？我搞不清楚；罗伯特说的“混沌是信息源”这个提法，我没法理解。因为我以前搞过流体力学。流体力学就有一个混沌问题，湍流就是混沌。我要试问罗伯特，你说湍流到底给出什么信息来了？你说是信息源，那湍流是什么信息源？恐怕他也答不上来。还有混沌的一个最简单的例子，就是差分方程 $X_{n+1}=KX_n(1+X_n)$，假设 K 达到了一个临界值，差分方程一个序列的 X_n 就要出现混沌，这是个很具体的问题。你说这个混沌到底给出了什么信息？恐怕不好回答。看来罗伯特做得好像是假设信息量的含义是香农做的统计的含义，那么他具体去算一个出现混沌的系统，可以算出来信息量在增加，那无非是一个公式。我认为要是停留在这一点上，那是数学游戏，没有解决什么问题。你仅仅说是根据香农关于信息量的定义把它算到那一个现象，得出来这个现象在产生所谓信息，仅此而已。若“请问先生，这个信息是什么?”他也说不上来。所以，我觉得信息这个概念现在要好好地研究。我是不怪香农的，香农是一个很有成就的科学家，他也没有说他来解决什么信息产生的问题，香农当时搞这个理论，就是为了解决信道的问题，他用一个方法可以计算信道里面信息的流量。至于流过去的是什么信息，他从来没考虑。你把他的这个理论无边无际地应用到现在所谓的信息论，我看这是后人有点瞎胡闹，那个罗伯特尤其是瞎胡闹，是数学游戏。所以说混沌是信息源，现在不能说服我，我搞不清楚是怎么回事。联系到此，我觉得是信息这个概念问题。虽然我们将来在系统学里也要考虑信息，但信息到底是什么，谁也不清楚。当然，就连大名鼎鼎的维纳（N. Wiener）也说过不负责任的话，他说什么是信息，信息不是物质，也不是精神。到底是什么？这个大教授怎么能随便说话呢？我认为它是一种物质的运动，但是它又是一个发生点（发生者），也有一个接收

者，中间有个信道。那么，从发生者和接收者来看，它是有含义的，有信息含义，所以他就把这个信息通道里面的物质运动解释为一种信息。很重要的就是有送信的和接信的，他们要有个默契。没有这个默契，就没有信息。古人不是说过对牛弹琴吗？你这个琴弹得再美妙，岂不知牛不能欣赏你这个高山流水的高尚音乐吗？总之，就是这个信息通道的问题。牛和这个弹琴的人没有信息通道，所以琴音并不能使牛产生美感。所有这些问题我都没有搞清楚。还有非线性过程，再联系到非整几何等许多问题，如说鞅，什么半鞅、上鞅这些问题，我也搞不清楚。再有今天在座的郑应平同志，他是想把博弈论引入到系统理论，我看需要引入，但到底怎么个引入法？我也搞不清楚。总而言之吧，还有很多问题我都没有搞清楚。也许在座的同志已经清楚了，我要向大家学习。

今天的讲话，我是和盘托出，无非说我这个人是很笨的。我认识一点东西是很曲折的，我就是这么认识过来的。我相信同志们大概比我聪明，认识得比我快。那么系统学的建立就是大有希望的，我向同志们学习。

西医著名的临床医生可不是机械唯物论

——1988年10月4日在关于分子生物学问题报告后的发言

钱学森：今天听的这方面的工作，我觉得不是真正到了分子水平。为什么这么说呢？就是说你真正到了分子水平，问题将非常之复杂，据讲真正到分子水平就是synapsis的作用也是非常复杂的，它的作用是通过许多分子进行的，分子从触突接触那个膜，影响它那个作用。这里头作用的分子又是多肽，而多肽分子的数量，据说现在发现的就有几十种之多。所以，光是神经元的本身，从分子水平上看，能够起的作用就是非常复杂的。据我所知，现在就这个问题，也还没有能够真正理出头绪来。

所以我们这位马尔教授，他们这帮人就把这个问题避开了，于是乎就制造模型。这个模型代表不代表神经元这个作用，这也很难说，那么你必须观察它的结果怎么样，假设结果跟实际的观察能够挂上钩，这个模型就有点准了，但是它实际是不是这样的，还不能确定。因为实际的观察是宏观的、高层次的，它要有很多很多其他的因素在影响，我们建立的模型它又不能考虑。所以，它就两头不着边，研究这样的东西是非常困难的。比较简单的是研究视觉这个问题，视觉是人的感觉里面是比较复杂的一种，听觉、触觉比较简单，味觉也比较简单。视觉是人感觉里很重要的一部分，但也是比较复杂的。视觉的理论是很多很多的，比如说我们中国科技大学的这位陈霖，他也有他的看法。现在什么叫视觉，这又是众说纷纭的一个内容，所以我觉得这个工作是很不容易，走下去能不能够给我们带来什么东西，这似乎还很难说清楚。

现在在这个问题上为什么这么热闹，它的目的是很高的，就是要出人工智能，所有这些工作都是为出人工智能。但人工智能是很高层次的一个东西，层次非常高的，能不能够用这些办法来出人工智能，我不敢说。现在为什么这个工作这么热闹，就是因为对人工智能没有办法研究。现在人工智能是高技术，全世界在争夺。但是做这项工作时一点理论基础都没有的，人的智能没有理论。现在哲学家对人工智能有几种说法，但是真正的科学理论没有。在这么一种情况下，各国急得没办法了，又要进行世界争夺，各国都是投资很大，钱很多，于是乎就不管三七二十一，抓住一个就干，就是这么一个东西。我听说还有一个抓着就干的例子，这两年热门极了，就是并行计算。其实并行计算能不能解决这些问题，完全不知道。想到也许有这个可能性，就是人的大脑是并行计算的，就这么一点可

能是并行计算的，所以现在并行计算也非常热，现在叫 high-parallel computing。这些东西可以干，所以一下子就猛干，因为有钱啊。我的看法是，他们这些做法都是急得没有办法在那儿弄，到底行不行没有保证。咱们中国也在搞智能机的问题，他们讨论的时候，我就给他们泼凉水，我说你不能外国人这么做我们也这么做，他那个做法到底行不行，我们自己恐怕还要独立思考。我说要独立思考，非常重要的就是马克思主义哲学做指导来进行思考，因为它是物质的基础，但又是精神的作用，所以你不用辩证唯物主义是不行的。

最近我老想这个问题，就是这些科学的难题只有用辩证唯物主义方法才能解决，而他们外国常常不是机械唯物论就是唯心论，他们是要栽跟头的。今天我还带了一本书来，因为这几天放假，我在那儿念，这是讲美国一个老太太，没有结婚，终生独身的这么一位得诺贝尔奖金的，叫芭芭娜·麦克琳托克（Barbara McClintock），研究玉米遗传的，叫转座子理论。这个老太太的经历也很动人，她大概 30 岁的时候在美国的遗传学界就出名了，最近是美国遗传学会的副主席，地位很高的，因为那时候遗传的基因、染色体这些东西刚出来，她做了很好的工作，那个时候大概是 30 年代。那以后她还坚持做玉米的工作，她没有走分子生物学那条道路。到了 40 年代，特别是到 50 年代，生物学、遗传学一下子都走到分子生物学这条路上，这是因为发现了脱氧核糖核酸，而且发现了脱氧核糖核酸跟蛋白质的结构——双螺旋结构。这下子搞生物学的人，特别是分子生物学的热潮兴起了以后，大家是发了疯的，以为生物的问题什么都是脱氧核糖核酸。

这个很有意思，就是在 20 世纪初的时候，亨特·摩尔根（Hunt Morgan）第一次说遗传的基因就在染色体，曾经引起大家的反对，说遗传这么一个很神圣的东西，你怎么说到物质基础就是个染色体。所以那个时候生物学家是唯心论，然后一下子到了脱氧核糖核酸出来以后，他又是机械唯物论，一下转到这头来了。那么这个老太太麦克琳托克，当时她没有走这条路，她认为你们去搞你们的，我还是向自然学习，用她的话就是向自然学习，你们说的那么热闹，我就是搞这个玉米，看玉米到底是怎么样。她经过很艰苦的工作，那时候她都四五十了，她是一天在研究室里，一泡就是十几个钟头，也没有结婚，所以没家。她对玉米的观察那是细致极了，用她很形象的一句话，就是说我给玉米出一个题儿，让玉米给我回答，她观察这是怎么样。最终她提出转座子的理论，那时候是 40 年代。就是说遗传没有你们说的那么简单，你们说的遗传太简单了。当然那些搞分子生物学的人反对她，说她疯了，她的文章可以登，但是谁也不讨论她的文章，她被排斥在整个遗传科学的团体之外。她的观点是正确的，你不能过度的简单化，你要实事求是。用我的话来看她是对的，是辩证唯物主义不是机械唯物论。所以到了 70 年代她胜利了，有许多其他的现象证明她的理论是对的。这下她又红起来了，所以到了大概是 1986 年得了诺贝尔奖金。人家笑话她说，幸亏

你寿命长，活了80多岁了，诺贝尔奖金是不给死人的，你要活不了这么长，你得不了这个奖金。因为她发现了这个东西，全世界的遗传学家不理解她这个东西。

（郑应平：钱老，她的名字叫什么？）

钱学森：她的名字叫芭芭娜，姓叫麦克琳托克，M-C-C-L-I-N-T-O-C-K。

（郑应平：她的理论的名字叫什么呢？）

钱学森：转座子理论。实际上她说脱氧核糖核酸的遗传信息是可以变的，排的位置不是固定的。那个时候搞分子生物学的这帮人，怎么样也不能接受她这个东西，到后来证明确实是可以变的。我读了这个东西，觉得她讲的这些话、她的成功、她的伟大，就在于她避免了机械唯物论，是实事求是的。我近来看了一些东西，觉得确实在西方的科学里头机械唯物论是很厉害的。我们的科学家里头机械唯物论也厉害极了。据说下一次我们要请一个中医。西医怎么样也接受不了中医，因为西医就是机械唯物论，但是这句话我也得修正，是西医搞医理的那帮人、医学研究的那帮人是机械唯物论，西医著名的临床医生可不是机械唯物论。今年夏天我出去，跟大名医吴阶平在一起，他那个想法简直是活跃极了，可不是机械唯物论。西医临床医生老跟这个研究西医学的人打架，认为他们是胡说八道，因为研究西医学的人是机械唯物论。他怎么辩证地看一个人，怎么看病呢，他是从实践经验得出来的，你像吴阶平这个人，看的病人多了，一辈子看病他就得出结论，不能那么简单地看问题。

（于景元：钱老，咱们讨论班能不能请吴阶平先生来给我们报告一次？）

钱学森：你要请得到他，他太忙了。

（冯国瑞：报纸上登的，他愿意跟年轻人交朋友。）

钱学森：他怎么样呢，他在那儿讲性教育这些东西，也就是他敢讲，别人是不敢讲。所以我跟他学了不少东西，我才知道西医，真正有经验的西医是临床医生，他可不是机械唯物论的，因为他要是机械唯物论就当不了好医生，这个我学到了。我最近想了许多问题，我说科学里头真正前沿的难题，我们有很多优势，如果我们真正运用马克思主义哲学，那可是我们的法宝。你要研究的社会系统，这也不能是机械唯物论的，你那个定性定量相结合就是辩证唯物主义。所以一切世界上难的题目，中国人应该有信心，我们可以攻这些难题，而且我们能够取得胜利，比他们要好。所以我越想这事，我劲头越足。好了，就讲这么些吧。

中医是整体地、辩证地来看问题，避免了机械唯物论

——1988年11月1日在李广钧关于中医问题报告后的发言

钱学森：我是反过来讲。今天请李老师给我们讲，我说他讲得非常好。在座的好多都是新的面孔，我不知道今天是临时来的，还是搞中医的，那我讲的，你们可能不爱听，你们不感兴趣。我反过来讲就是说我们这个讨论班是系统学，我们不是研究中医，是搞系统学的。系统，我们在这个讨论班里头慢慢地、深入地认识了，觉得有一个叫巨系统，就是组成这个系统的成员或者叫子系统，数量非常之多，多到什么程度呢？上亿、上百亿、上亿亿，我们就叫巨系统。

巨系统又分两个大类，一类我们叫简单巨系统。怎么叫简单？就是组成这个巨系统的子系统种类不多，而子系统跟子系统的相互作用又是很明确的，比如说许多物理的系统就属于这类。这一类的所谓简单巨系统处理的方法，现在是有比较成功的方法，所谓协同学这个方法是比较成功的。另外一种叫复杂巨系统，这个复杂巨系统复杂在哪儿？就是子系统的种类非常之多，几百、上千、上万，这样的巨系统中的相互作用更是千差万别，变化很多。我们把这种巨系统，如生物、人体，像今天我们讨论的，都属于复杂巨系统。另外，现在研究的所谓的生态系统，那也是复杂巨系统。

现在系统学的理论，对处理复杂巨系统还没有成功的理论。在复杂巨系统里，还有一类叫特殊的复杂巨系统，像社会就是特殊的复杂巨系统，我们后来给它起了一个名字，干脆就叫社会系统。那么这个特殊在哪里？一个它是复杂的，因为人是千差万别的，还有人是有意识的。上次我们请了人民大学的沙莲香教授来给我们讲，人的行为复杂得很，今天这样，明天他又不这样了，而且他在解决一个问题时，他要思考，他要选择，不是简单的像生理里面，条件反射这种，什么样马上就是什么样，不是的，他要思考，还要选择。

所以社会系统是特殊的复杂巨系统。既然复杂的巨系统我们都没有办法，没有理论处理了，社会系统就更没有理论，没有方法来处理了。这是说理论的建设是在这么一个水平，但是也不能说没有理论咱们就认输了，什么也不能干了。不是这样的，对于最难的那个就是社会系统，现在航空航天部710所，在马宾同志的指导下，这几年发展了一个方法，叫定性跟定量相结合的方法，就是把专家的经验与计算机的计算结合起来解决问题。这个经验，你要让专家说道理，他也不一定说得出来，他是经验，他就觉得是这样，或者你跟他说了一阵子，他觉得不

大对劲，他告诉你了，你说的有的太大了，太小了，太高了，太低了，他可以说，道理他也说不清楚，为什么我认为是太高了，或者是太低了。这个叫定性的、专家的或者说叫直观的，他的经验感到就是这样。他们处理的是经济问题，数学计算是复杂极了。把直观的、定性的经验跟数学的计算相结合，这是他们处理社会系统、经济系统的方法。过去这几年他们是很成功的，所以可以说是中国人的一个创造，这是马宾同志领导的。我到处宣传这个，我可以说这套理论比那些外国来的什么诺贝尔奖金获得者，什么家伙都高明得多，他们那些东西我说没啥。

这个思想就是处理这种复杂系统或者特殊复杂系统——社会系统，现在没有严格的数学理论，我们只能用一些直观的东西跟数学方法结合起来。

因为我们说的是社会系统，讲系统学的老师说要研究这个系统的什么？就是它的功能、状态、作用，它的整个表现。社会系统的表现应该说是社会形态，马克思用的字是社会形态。最近我给人民大学的沙莲香教授去了一封信，他跟人民大学的郑杭生教授一起写了一本书叫《社会学概论新编》。他们说在书里要用辩证唯物主义的观点来研究社会学。我给他的信里说你们说的社会学跟古老的社会学，或者说跟费孝通的社会学是不大一样的，你们这个社会学就是真正的辩证唯物主义的观点来研究社会形态。所以，这个学问就是社会学，或者加一个形容词就是马克思主义的社会学。这一门学问是很重要的，是研究整个社会的功能，你说重要不重要。我们现在中国的社会就是功能有点乱套了，就是这个问题。当然，社会形态可以有三个方面，一个是经济的社会形态，一个是政治的社会形态，还有一个就是意识的社会形态。

研究经济的社会形态的学问就是经济科学，研究政治的社会形态的学问就是政治科学。意识的社会形态的学问也要研究。最近我跟在座的孙凯飞同志共同写了一篇东西，就要在《求是》下一期出来了。这里总的是社会学或者叫马克思主义的社会学，经济方面的社会形态的学问就是经济科学，政治的社会形态的学问就是政治科学，意识的社会形态的学问实际上是属于精神文明的这套学问。这样子，我觉得社会系统这个最复杂的问题，特殊复杂的巨系统的这个问题，要从学科来说是这么一个体系，也就是把多少年来社会科学到底是什么样的体系，我说现在明确一点了。

确实，我们这个问题非常重要，710 所在过去这几年关于经济的社会形态的方面，他们做了大量的工作，是很有意义的。实际上还有很多的工作现在还没有做。要建设社会主义，我们现在面临很多的问题，要解决社会主义初级阶段的建设问题，要在今天这么一个复杂的、变化的世界，我们要变，从我们过去的状态要变到逐步建设社会主义的状态，要完成社会主义初级阶段的建设任务，我们不研究这些学问，我看我们就是瞎碰，没有理论指导，只是我们很勇敢就是了，但

是我们是瞎碰，那么你的头碰出包来，碰出血来是很可能的。

（于景元：摸着石头过河。）

钱学森：不说那个话了，实际上我们现在石头都没有摸，就迈过腿，就下去了。所以整个我们这个工作是非常重要，也很难。今天能够听到李老师给我们介绍一点，中医走在前面了，那也是一个很难的问题，但是他们有一点可提供我们很好学习的东西，我觉得是很有意义的。

最近看了一本书，是兄弟两个人写的书，说的是人的意识或者思维跟机器的关系，他这个机器就是电子计算机。看这本书的内容我是很高兴的，就是这两个美国教授居然看到这个问题，他批评现在那些搞电子计算机的，还有现在大量的搞人工智能的。那些人搞什么机器的思维、机器的智慧，甚至有人说将来造出一个机器来，这个机器比人还聪明，人要打仗都打不过他。他在书里，他说这完全是胡说八道，机器根本不能够跟人的智慧相比。在书里他举了很多、很多例子，这个书很有意思，让你很有兴趣的看下去。他举了很多人在日常生活当中的例子，他说一个人自然会做的事情，计算机做不到。比如说人走路，我们都会走，但是到现在搞机器人的这些大科学家、工程师，根本做不出来一个机器人像人那么走路，做不到。他说再比如骑自行车，你们在座的人可能都会骑车，我没有骑过车，我也不会骑车。你去问骑车的人怎么骑车，他说不出道理来，你要学会骑只有自己去试，试来试去你就会了，道理说不出来。

他举了很多这种例子，也举了下棋的例子。因为这两个作者都是学数学的，他说他们是数学的根底，所以下棋时老想分析每一步怎么走，他们下了一阵子以后都觉得不行，他们的进步只限于初级阶段，要想再提高很难。他说下棋要提高，一定要抛开那些分析的头脑，而采取直观形式的头脑，就是感到棋盘这么一个形式，这个子就该怎么走。跃到了高级的所谓智慧的阶段越是那样。他在这本书里把人的智慧，从开始慢慢变成专家这个过程，分作五个阶段，在最初级阶段，就是刚学的阶段，完全是靠推理和分析来处理这个问题的。越到上头阶段，越是靠思维的直观来解决问题。那么人的逻辑推理，机器是很明白的，但是人的直观思维现在没有理论，不清楚。那么怎么办？他建议的方法我倒是同意的，他就是说把人的思维跟机器结合起来，也就是 710 所他们的定性与定量相结合的办法。从这个观点我觉得话题就说回来了，就是中医的这些东西，它比完全直观又近了一步，是把经验的东西加上从前古代的哲学，古代人怎么看周围世界的，阴阳、五行、八卦这些东西，把它结合起来形成一个中医医师看病人的一个思维方法。这个思维方法还好，因为书上有，老师也可以教学生，学生也可以学得会。但是刚才中医的这些弱点，李老师也都讲了，有不足的地方。我认为尽管有不足的地方，但也有它好的地方，就是它是整体的、辩证地来看问题。从这一点上避免了机械唯物论，这就是中医，我所体会到的最强的一点。

但是在那个时代，中医不可能像西医一样，在解剖学、分子生物学的基础上，建立起完整的体系，李老师也讲了这是中医的弱点。尽管如此，中医的这套理论是整体、辩证地来看问题，这是它最强的一点。然后它又结合了实践，整理出一套理论。但是我也听说了，中医的学生尽管把理论都背熟了，叫他看病、开方还是不行的，还得老师在旁边指点，要真正出师还很不容易，要通过实践或者老师的辅助，才能独立看病，这恐怕要好几年。看了多少病人，然后才悟到了他的这些中医理论怎么跟实际的病人临床能够结合得很好。这里面也因为尽管中医理论像刚才我说的那种情况，有它的弱点，许多东西如学生碰到你中医那些多义的概念，那些问题就没有办法了，要了解这个问题必须有实践，通过实践才能解决。对中医从前我说过一些很得罪中医的话，我说中医是很宝贵的，这一点要肯定，但是还不是科学，我在中医的会上说了这句话，把他们都惹火了。我是老老实实的，中医确实不能称之为科学，因为它不是完全靠着你医书上的那几条就能看病的，你主要还是要靠经验，还要靠人的直观判断，这才行。

但是，我觉得今天李老师给我们讲这些，对我们搞系统学是有很深刻的启发。我们也苦恼过，就是在面对复杂系统或者是社会系统时，我们没有理论，那么现在用定性定量相结合的办法，我们要靠专家。如果能把专家的那些经验，也能够像中医理论那样给整理出一种说法，这种说法尽管是经验性的规律，但是它也能说清事物的各个方面，能整体辩证的来看这个问题，能说出一套规律来，那么这套规律就比我们每一次要解决问题都得请一大批专家来给我们“会诊”至少要稍微好一点。

今天李老师说的这个情况，给我的一个启发就是系统学的工作。我们要做的这个工作，最难的工作就是处理复杂系统或者社会系统，现在没有理论。那么现在唯一的办法，经过实践可以用的办法就是定性定量相结合的办法。能不能再进一步呢，就是把定性的直观的那些东西能够整理出像中医理论那样，整理出一套思考问题的规律来，那也是很有帮助的，它的好处就是定性定量相结合了，它最后还有一个定量。把经验总结出来的一些东西，跟定量的分析结合起来，我想用它处理复杂系统跟社会系统可能是一个可行的道路。所以今天听了以后就说这么几句，这对我们做系统学还是很有启发的，所以很感谢。

研究人口问题要从实际出发

——1988年11月29日在关于人口问题报告后的发言

钱学森：你刚才说你做试验，去调查了，我想你接触的都是有知识的人，是不是这样。这个调查，这个试验是不是靠得住？

（报告人：样本太小，按照刚才那个意思，它很理想，N接近于C。）

钱学森：作为一个空空洞洞的科学的学术题目你倒是可以做，我就怀疑这些东西跟中国的实际有多大关系。我听了很多实际的消息，要交多少钱给县里的干部。你生一个是允许的，生第二个要交多少钱，生第三个交的更高一点。一些个体户是万元户，还可以交，这是交钱的，还有一个是乱来的，跑到山里面去生，中国的实际就是这样的。假设你光是作为一个数学问题研究研究，那倒是无所谓的，可以研究，但是你说你是研究中国今天的人口问题，我看不是这么回事。你要说是设想中的中国人口问题那倒可以，不是中国现在真的人口问题。

（报告人：第四部分我没做介绍，情况是这样的，第四部分我介绍的主要内容是分析了一下当前生育失控的主要原因。其中一个重要的结论就是认为，根本原因是国家提倡的生育机制在目前的社会经济条件下还不具备，广大农民还存在多育机制。通过我们前面个体行为调查以后发现，无论是居住地，无论你是收入水平，还是文化程度，基本上都趋于两个孩子，而且是一男一女是这样的状态。

再一个很重要的结论，就是实际上体制改革以后，我们付出了一个代价，很重要的一个代价，这就是人口失控。在实际研究过程中，我们不可能脱离农民当时的一些想法来做一些决策。实际上，基层领导同志这几年对底下的政策放松了，通过我们的研究基本上把这个问题说清楚了。

对于农民如何控制他的生育行为，还是有一些条件的，最重要的条件就是包括政策不能变化，包括组织结构要适应已经变化了的情况等等。）

钱学森：所以说是治理环境、整顿秩序，就是这个问题。

（报告人：您说的意见我们在这里也做了一些考虑，在报告的最后也强调政府在现代化进程中的主导作用和前提条件。第一自身的腐败得解决，再一个改革效率要提高等等。我们到农村调查也发现这个情况，这是个现状。）

钱学森：十年前那时候刚转过来，施行计划比较好，宋健他们研究人口问题，那时候理论还有点用，到了最近这几年实在是不行了，干扰的因素太多，现在变成干扰的因素起了主要的作用。所以我认为研究中国现在的人口问题，要老老实实

把这些因素都考虑进去，不是放到最后讲那么几句。你是在研究一个理想的中国的情况，不是现实的中国情况，作为一个学术问题，你的研究还是有效的。我觉得你应当拿这两个来比较，一个是人真正是守法的，是怎么样，而现在出了这么许多不守法的人，它又会怎么样，这样你就自然把治理环境、整顿秩序等问题突出了，这样研究的结果就有很大的现实意义了。

所以你这个题目选得很好，很重要的一个题目，但是一下子你碰到了问题了，我说我的感受。在这儿我们要老老实实的，是什么情况就说什么情况。不是对你有什么意见。

我听了你的报告，这些问题你看得太简单了，社会的实际问题远远要复杂得多。你选择了这么一个大大简化的问题，在问题里面真正的现实的复杂性、关键的问题你都扔掉了，弄得数学能够处理，这就没有多大意思。当然你可以写论文，论文是写出来了，也可以得学位。但是不客气地讲，我不感兴趣，远远的脱离实际，太学院式。我在这儿讲了几次社会行为学，我觉得还是宏观地、统计地来研究，假设能够给几条粗的杠子也好，现在的问题是连粗杠子都没有，所以你要国务院领导做决策也是难。你那个论文是可以写得很干净、很利索，但是不解决问题。你刚才选的做实验这个例子太简单了，实际问题绝不是这样的。这个人绝不是像二三年级大学生那么简单，人是复杂极了，各式各样的人。还有这个例子也挺复杂的，你也把它简单化。你去西单，走二环路，还是走哪儿，路多极了，聪明的司机拐些弯，转来转去，窍门多得很，也不是这么个简单的问题。我总觉得，看到国外有很多搞这个工作的，我看了，实在说我不感兴趣，外国叫洋教授干的事实际上于事无补，完全是脱离了社会，关在学院里研究的问题。我老实讲，理论成立，也言之成理，可以写论文，这个论文如果问我举不举手通过，我也举手通过，但是于事无补，脱离实际。这倒不是只说你的工作，外国许多工作也是这样。

计划生育问题是非常复杂的，不说刚才所说的规划问题，到底怎么样一个人口年龄分布是最好的，考虑到我们这个国家的生产发展。现在别的国家人口增长得很少了，像瑞典这些国家，老年化也是个问题，都是老头，社会老年的比例很高。他不能工作，要靠工作的人来养活他，实际上，这个负担也很厉害。这些问题很复杂，假设我们严格控制我们的人口，我们到21世纪就有老龄化的可能。

(报告人：我那篇文章是这样的结论，中国历史上有三次人口倍增的大台阶，第一个台阶就是战国时期，由1000万跳到6000万；第二次是清朝，从6000万跳到1840年的4亿。第三次最大，基数最大，幅度最高，速度最快，由5.4亿，1949年解放，这一上去就是至少15亿。为什么马老和于景元同志，他们为什么反复老提这个问题？就是它这次，第三次大台阶，最重要的一个特点就表现为三大高峰。就是你现在严格控制人口数量，你这个三大高峰也不可避免。如果你不

严格控制人口，那么这三大高峰就永远高下去了，中国将永无出头之日，这是我们当时工作的结论。）

钱学森： 这个结论，此前我跟他们也讲过，到底中国这 960 万平方公里可以养活多少人？这个从科学技术进步来考虑的话，我觉得可以养活的人口远远比他们想的要多。你是科学技术进步，还要发展生产力等，粮食生产可以增加的比例大极了，现在我们都没有做到。我跟他们搞人口理论的人说，现在说人口问题，你们没有真正的长远考虑，你说的长远考虑，好像我们到了 50 年后还跟我们现在这么傻瓜，首先你这个假设就不对。外国这一些人，说人口什么爆炸等，我认为是危言耸听的，为了宣传他的工作。所以，我说要全面地看这个问题，不能就人口论人口，跟这个整个国家的发展、科学技术进步、生产的发展，都要联系起来看。你从人口密度来讲的话，世界人口密度比我们高得多。

我说的不是反对控制人口，我是赞成控制人口的。我是说人口问题，长远来看不是这么简单的。

（报告人：因为科学院综考会已经做了将近两年的工作，得出一个结论，就是按照我们目前的生物生产量，在 960 万平方公里土地上，实际上是 1000 万平方公里上，整个是 76 亿吨干物质，我们现在的开发能力还是 32 亿吨，也就是说连 50％还没有到。现在我们和英国人均的干物质理论上大体是一致的。但是由于英国的开发能力强，所以他几乎理论上的那部分基本上都能拿到，我们现在拿不到一半。如果按照这样的生产力水平下去，或者科学技术水平更快下去，我们 21 世纪 15 亿人口肯定也不行，这是一个结论，这是一句话。第二句话，要突破中国人口与资源的矛盾的突破口，只能靠科学技术。这话从两方面说，反过来讲又说明我们现在由于还在发展初期，科学技术、手段，还有条件，都不可能在一日或者几十年就可以赶上去。实际上最主要的问题是粮食问题，将来是否我们能保持人均 400 千克，我们研究的结论比较清楚，几乎是不可能的。为什么这么讲？中国的粮食单产，实际上已经是世界单产很高的水平了，当然还要低于日本、法国这样的实用农业的国家。但是从人均耕地来看，是世界人均耕地的三分之一，所以要想达到世界平均水平，这就要求我们单位的土地必须投入大量的能量进行转化，才有可能。所以，将来中国要是有希望，必须得走科学技术这条路，我个人认为，科学技术这条路不是一天两天能走到现在英国达到的程度。）

钱学森： 咱们都是学科学技术的，我说不怨我们学科学技术的，你还没发挥我们的作用呢。

世界都有公论的，现在好几篇文章讲，中国的科学技术力量有很大潜力没有发挥出来。所以，邓小平同志讲科学技术是第一生产力，他说了。实际上干的才不是这么想的，科学技术是第几呀，第九生产力？

我早就说过了，整个国家社会系统工程是可以干的，现在我讲了多少年了，

还是不接受这个意见，你有什么办法。改革开放是一个复杂的社会系统工程，就这么一句话，没有干，反对的人不少。

（郑应平：办法是继续说，不断地说，大家都说。）

钱学森：反对就是所谓的认识跟不上问题。反对的人就是说他看不见这个科学、技术，看不见今天它的巨大力量，他就习惯于他做的那套方法。

我插一句。今天有人送我一本书，是翻译的人送我的，翻译叫闵家胤。作者是大名人拉兹洛，书的外文名字叫“*Evolution Grand Senses*”，闵家胤把 evolution 翻做“进化”，我看他的意思倒不完全是进化，实际上是演化，事物的演化，所谓的 grand senses，它就是把这个宇宙的演化、生物的演化，跟社会的演化一起都来考虑，这个观点当然也很好。但是我翻了一下，大家也可以去翻翻，是社会科学文献出版社出版的，题目叫《进化—广义综合理论》拉兹洛著，闵家胤译。为什么我说这个呢？这是鼎鼎大名的教授。

现在一些科学研究认为，我们所在的这个宇宙只是一种可能，还有在我们这个宇宙之外很多其他的宇宙，那些其他的宇宙可能跟我们这个完全不一样的。我们这位拉兹洛教授还没有学到这个观点。

再有一个生物的演化，最近的研究发现生物的演化不是一步一步的、平稳的、逐步的前进，而是有跃进，有大的突变，拉兹洛教授也不知道。至于最后说社会了，那他更是无知了，他完全是资本主义资产阶级的思想，我们的思想要比他高超的多。

所以同志们，我为什么说这个话，外国的大教授、大名人，实际上我看是半个无知，没有什么了不起。我们中国人不要自己看不起自己，崇拜外国人，迷洋迷得那样子，这是非常重要的。我相信真正的科学技术，他们顶多只有一半，还有一大半他们没有，那个要靠我们来干，不要迷信外国人，就讲这么一些。

定性定量相结合的方法，实际上是人类认识客观世界一个普遍的方法

——1988年12月27日在系统学讨论班上的发言

钱学森：我想这个方法实际上是人认识客观世界的普遍方法。从前早就发现了所谓逻辑推理这个科学方法，这个是不够的。到了阿尔伯特·爱因斯坦，他就很明确的提出来，说人要认识客观世界、发现科学的新的道理，绝不是一个简单的逻辑推理。当大量的事实摆在你面前，你不认识它，你一点办法也没有，你推理从何做起。所以，他就提出在实践以后认识到了许多事实，然后就要在人的脑袋里头有一个飞跃，提出来一个设想，这个是关键的。而这个飞跃，这是用我们的字了，爱因斯坦没用这个字，这是怎么一个过程是说不清楚的。有了这个设想以后，验证你的设想对不对，这倒是逻辑推理过程，对这个过程学了点科学的人都会做。但是关键的那一部分——从事实到一个设想，这个是最难的。我看了爱因斯坦这个话以后想，从我自己的实践来看确实是这样。提出的那个设想不是一下子就对，很可能是错的，错了怎么知道呢，你要验证，验证以后，证明你的错了，你就承认，然后再琢磨我为什么会错，这时又会冒出另外一个新的设想，你再来验证。科学大师用不了几下子，他就对了。像我们这样的笨蛋，不知道要弄多少次，最后才弄得差不多了。

这里关键的问题就是这些事实放在那儿，你怎么来搞出一个设想，就是猜了。这个猜是怎么一回事，我大概是在1984年就提出来，所谓要用形象直感思维，不是逻辑思维。那么形象直感思维是什么？这几年来一直搞不清楚。那一天在这儿听走读大学的医学院临床教授李广钧报告很受启发。虽然他讲的东西我也知道，但是事情总是这样，听了多次以后你忽然悟到了一个道理。李广钧那天讲，中医有上千年的临床经验，那么怎么样把它整理出来，就是提出一个你叫唯象的理论也好。这个唯象的理论怎么出来？从前我也说过这个例子，你看气体定律：压力乘以体积等于一个常数乘上绝对温度。我想难处就是压力、体积、温度这三个东西到底是怎么一个大概的关系。气体定律这个框架还比较的简单，就三个东西了，它不是加，就是乘，弄了半天，它就是这个框架。我想门捷列夫周期表恐怕那是难多了，那么多的元素，怎么个排法，他悟到是一个二维的这么一个框框，然后他就把这些元素一个个往里放，放来放去，放来放去，最终这个盘子对了。这是二维的还好弄，到了临床经验它就不是二维了，我们古代的医学家琢

磨来琢磨去，经过无数次摸索，才搞出那天李广钧讲的阴阳、五行，干支一套体系。二乘五，再乘十二干支，你看那是多少维的一个框架。那天李广钧也讲得很好，实际上的临床经验是基本上可以放到这个框架里去，但是也有临床经验是搁不进去的，它别扭，它不合适。那天他讲了，这就需要调整这个框架，他没用这个字，他就说临床经验的重要性。

我想学中医的人，书背得滚瓜烂熟，什么阴阳、五行、十二干支那套东西全知道，整个框架背得滚瓜烂熟，等到他一看病就不知道怎么办了，因为很多地方与理论对不上，不合适。那么有经验的名医就说这是一个保密的东西，他不说了，你这个学生非得跟着他学，学了好久才能悟出来，有的地方还要灵活一点。

我那天听了以后很有启发，就是在一大堆事实面前我们怎么样形成那个飞跃，实际上是找一个合适的框架。怎么找框架法可就是人的素养水平了，素养高的、水平高的，他一下子就找到了；就我们这个水平的，不知道换多少次也找不到。那么，我们所说的定性定量相结合的办法就是想帮助找这个框架，所以马老提出的这个办法是一大发明。因为它将传统的一个人去思考问题的方式转变成了一个集体智慧的集中，而且把定量、定性两个结合起来，互相促进，去找这个框架。最后你那个模型对了，就是你的框架对了，成功了，框架一找出来，就成功了。所以我想，我们怎么样认识这个定性定量相结合的方法，就是把人的经验、去找框架的经验、用数学去验证这个框架，我们把它们有机的结合在一起，而且也不限于一个人，是专家的集体。这就是定性定量相结合方法的优越性。

我必须说，这个认识是辩证唯物主义的。那么你刚才说了，有些国家有的时候也用这个，但是他没有提得这么清楚。这个毛病就在于外国人没有辩证唯物主义这个思想。他们一般都是从机械唯物论出发，钉子碰多了，实在疼了，他稍微辩证一点，但是他不敢提辩证唯物主义这个词，这跟他的基本思想有矛盾。

所以这儿我要说的结论就是，中国人应该重视中国人这个优越性，我们有马克思主义哲学来指导工作，我们是辩证唯物主义，不是机械唯物论，也不是唯心论。那么，研究这些方法，定性定量相结合是现在唯一可行的方法。实际上，它的重要性在于我们是在强调辩证唯物主义。从哲学的高度来看，就是我们强调的辩证唯物主义。我们要警惕，不要犯唯心主义的错误，也不要犯机械唯物论的错误。

你们诸位，这儿有比较年轻一点的，我作为年纪大的，我向你们忠告，就是你们年轻人常常容易犯就是两头的错误：不是唯心论，就是机械唯物论，非栽跟头不行。

那么怎样检验你是机械唯物论，还是唯心论呢？我看一条，就是实事求是，联系实际。你联系不上实际了，空了，那准是错了，不对了。所以我今天想补充的就是这个。

再有一条，我说我们这个讨论叫什么，叫系统学讨论班。我说我们还是有成就的。我不知道同志们还记得不记得，1987 年 5 月 26 号，我在这个班上讲过一次。我那次讲的，当时讲叫巨系统问题。实际上，现在看看我那次讲的都是复杂巨系统，包括特殊复杂巨系统，就是社会系统。但是那个时候，一年半以前，我没有这个认识，恐怕在座听我讲的同志也没有这个认识，当时认为就是巨系统。没有认识到我们讨论的问题是复杂巨系统，甚至有的是特殊复杂巨系统——社会系统。因此，那些简单巨系统的方法是不够用的。

一年半以前没说这个，一年半以后我们认识这个问题了，是大家在一起互相促进才认识的。我们可以庆祝，今年一年半以后了，到了 1988 年的 12 月 27 日，我们的讨论大大的上升了一级，所以这个班是有作用的，不是在这儿瞎扯，混日子，我们是有作用的，要好好干。

（于景元：钱老，明年 1 月 6 日是咱们讨论班三周年。）

钱学森：那三年我们的进展是更多了，就说在一年半里头，对这个问题的认识我们也有很大的进步。当然，今天讨论的这个问题不是讨论班能够全部解决的，这个讨论班还是系统学，不是社会学讨论班。那也要有其他方面的工作要做，所以我们要考虑考虑，讨论班明年讲些什么问题。我们还是希望对于复杂巨系统、特殊复杂巨系统，在方法论方面能够有进一步的发展，而不是在那些方面，像你今天讲的那些工作。讨论那么多的社会系统工程不行，我们这儿干不了，那个问题太大了，我们还是集中在系统学的这个范围，考虑我们要干些什么事。

现在我们认识到这个问题是一个很大的飞跃。在认识以后，你对于这一门学问还要搞清楚什么问题？也就是最后你们要写出文章来，这个文章怎么个写法你们要研究。今天已经到了 1988 年的 12 月 27 了，最后一次了，过年了，祝大家新年快乐，明年有更大的成就。

我们要建设社会主义政治文明

——1989 年 1 月 31 日在于景元报告社会系统研究的方法论问题后的发言

钱学森： 我从他最后说的这点开始，他说政策配套的问题，这个问题不是我们这个系统学讨论班研究的问题，因为这是一个更高层次的问题，但是我们在这个讨论班里头涉及这个问题了。特别是前一次孙凯飞同志跟于景元同志，他们二位都讲了社会系统，他们都提出来，说原来我画的那个表还缺一点，我自己也意识到。所以，实际上我很赞成他们二位提的这个意见，要说就是，现在是我们三个人的意见。这个意见是什么呢？就是三个大的方面，它是密切相关的。一个方面就是社会主义的物质文明建设，一个方面就是社会主义的精神文明建设，还有第三方面，这个现在看起来是最重要的，目前的问题，刚才于景元同志讲了，你好的政策、想法，到下面去他就给你乱来，为什么是这样？这是政治体制的问题，所以上一次我们三个人都同意，还要加一个建设。这个原来在中央的文件里不是没有讲，但是不大受人瞩目，当时叫社会主义民主与法制建设。上一次我们三个人都同意说，这个不大鲜明，社会主义民主与法制建设不够一针见血，我们赞成一针见血的提法，就是社会主义政治文明建设。提政治文明我觉得非常重要，因为奴隶社会、封建社会的政治是野蛮的，不文明的。政治文明什么时候开始，从文艺复兴以后，就是资本主义兴起，才提出来要发挥每一个人的作用。我们孔老夫子有一句话："民可使由之，不可使知之"，你就让他干，你也用不着告诉他为什么这么干，反正他就是应该听你的。所以孔子他说的"人"不包括老百姓，他的人就是他那个阶级的人。那么资本主义头一次提出来要解放人，所以政治文明是从资本主义开始的，这一点在我们思想上是一个非常重要的认识，大家想一想，苏联也是这样，在斯大林时代，他干的那些专制的事情多了。邓小平同志在 1980 年夏天中央扩大会议上发表了《党和国家的领导体制的改革》的讲演。大家现在去查查看，他有那么一句话说：毛泽东也认识到斯大林犯了错误，而且他是跟小平同志讲的，说斯大林犯了一些专制统治的错误，而且毛泽东同志那时候和小平同志讲，这种事情在英国、法国、美国不会有的。现在来看，在斯大林上来以后，这个错误就是社会主义的政治文明的建设太差，就是这个问题。我们没有民主也没有法制，从前我们净在那儿一股劲地批资本主义，他好的东西我们也看不见。你要说我们中国共产党的革命，确实取得了了不起的成就，而这个成就那个时候也是毛泽东同志跟其他的领导同志领导的，他们那个时候做了一件很对

的事情，完全是历史唯物主义的事情，就是说你在中国搞民主革命，你不能用外国的办法去解决中国的实际问题，所以设计了那么一套办法，农村包围城市等等的办法，这个是很英明的，很了不起的，所以革命取得成功。但可惜的就是他没有再想想，这一套系统是原来半封建、半殖民地社会下的东西，要建设社会主义，初级阶段也好，你得改变这套旧的东西。现在提的社会主义民主法制建设，提得很委婉，实际上就是要改变这个旧的东西，所以我说还不如干脆就叫我们要建设社会主义政治文明，提社会主义政治文明还有一个鲜明的观点，就是我们政治文明一定要比资本主义的还要好，是不是这样。我们不要说资本主义就到头了，它还是存在着不能使人的能力充分发挥出来的那许多的弊端。那我们社会主义要比他还好，这个要清楚，但是政治文明跟政治不文明的问题，这个也要清楚。

上一次我们三个人都是这么说的，我今天再把它说一说，文章现在我请孙凯飞写，将来我们三个人看看吧，改进改进，是不是这样子，好不好。他已经在动手了，怎么样。

他同意了，我们一起努力吧，就是把这个写出来。这个我是跟小范围的，几个认得的人说过这个事，他们都很赞成，觉得这个提法是说到点儿上了，就是社会主义政治文明建设。这个跟我们系统学没有什么多大的关系，要说有点关系就是社会系统，这个系统就是全面要协调的，才叫系统，假设你打架，就坏了，这个系统就坏了，我们现在的事就是打架。所以，就跟你刚才说的，跟北京市讨论物价也都是打架的，不科学的。那么为什么不科学？它也是社会主义政治文明的问题，它文明没有到一定的程度它就不科学，科学是跟文明联系在一起的，所以这个问题，我要说这么几句。文章孙凯飞写，写完了以后，你也可以念给我们大家都听听，给大家讲讲，提点意见，最后再修改。今天中央党校的人找我，我已经报名了，他说 4 月份要我到党校讲，我说我讲社会主义政治文明行不行？他说行啊。要放炮了，这是一个问题。

还有一个问题就是定性定量相结合这个方法，这个问题，今天于景元同志最后提到了，说这个方法有普遍的意义。人总要不断地认识新的东西，在认识新东西的时候，这个过程里头，你就要用这个方法。我觉得这个方法的好处就是它把集体的智慧用机器跟数据把它集中起来。这个比从前光是讨论要好，更容易集中。实际上就是于景元同志提出来的那个，人认识事物的这个过程里头，都要用这些方法。这也涉及我们这位孙凯飞同志，他写了一篇大文章，在科技日报分了三次登的，就是批评宇宙全息论。我现在说，他们这些所谓宇宙全息论是不对的。以前我认识到的还是说，他没有看到复杂的系统，你从微观到宏观，从子系统到整个系统，这个不是那么清楚的。这个方法呢，现在的科学方法，完全是逻辑的推导方法，是不够用的。因此，他说的那些东西，他不了解科学的现状。他

说他那个宇宙全息论和系统论没有区别，后来我就想，区别是根本的。假设我们对于一个微观的事物，我们对他的一切都搞清楚了，那你还可以说，不管方法上，像头一个问题说的，方法上的困难，你总可以想微观都搞清楚了，宏观的东西无非是把微观的东西加起来，那也可以搞清楚，所以是宇宙全息了。但是，是不是在我们人类的发展过程中，有那么一天，就是将来的一天，你可以说你对于微观的系统都彻底搞清楚了，再没有东西要知道了，有没有这一天，我看是没有的。

我可以举一个例子，比如说当核裂变还没有发现的时候，那个时候微观也是知道得很多了。在核裂变没有发现的时候，你就不可能想到有原子弹、核爆炸，这样的宏观现象，不会有啊，这不是很戏剧性的说明了人认识客观世界在微观的这个层次，任何时候都有局限性，用这种对微观的局限性的认识去说你概括了所有宏观的现象这是危险的，这是不对的。之所以有这种想法，他就是认为我们现在对于微观的现象已经认识清楚了，这个是违背了辩证唯物主义认识论的，不是马克思主义的认识论。马克思主义的认识论说，人认识客观是一个无穷无尽的过程，这一点他们不懂。所以要说在哲学上他也是错误的，违背了辩证唯物主义的认识论。说他不对，怎么样才对？我看就是系统论对。因为系统论说，我是要宏观和微观相结合来解决问题，或者说是整体论与还原论的结合，或者说是从认识的角度来说，是定性跟定量的结合。所以，定性跟定量相结合，这个方法的的确确是解决新问题必须要采用的方法。在马老的领导下，他们从经济问题开始，已经取得很大的成功。我看今天我同意那句话，说所有新的问题，我们还不太认识的问题，要研究这类问题，一定要定性定量相结合，没有其他的办法，用宇宙全息论，怎么个全息法？所以提这个，我想一是提供孙凯飞同志参考，你不在写一篇大文章，准备写一篇系统论的文章吗，是不是考虑，可以把这个意见吸收进去。

再有一点，我觉得对于定性定量相结合的方法有一个更深刻的认识，就是这个方法是真正的马克思主义的认识论，而且我完全同意那个方法，就是于景元的那句话：一切我们要研究新的复杂的问题，只能用这个方法，所以这一段想想这个问题，认识好像又有点发展，今天讲一讲。

还有一个，就是一些消息，一个是我在美国的《科学美国人》上，看到一篇，就是美国对于他们的经济理论，他们自己也觉得不大行，也想打破原来他们资本主义习惯的那套经济理论，所以找了各方面的专家。不过我看他这个做法也不对，他这个做法，就想找了一个什么千计妙方能够解决问题，就去套。复杂的经济问题怎么可能从天上抓下一个妙方下来就可以解决问题，这个不行。所以，这个我给马老也送了一份，你们可以评论评论，我看这个是不大行的。另外也是一个消息，就是人家找到一篇文章，说戈尔巴乔夫有个大智囊团，有意思的是这

个智囊团是由苏联科学院的一些科学家组成，他们早在勃列日涅夫时代就开始做这个工作了，不过那个时候他也不听他们的，你不听我还是做，闷着头做，等戈尔巴乔夫上台以后，突然发现好极了，就把这些人重用了。讲这个过程，很有意思的是，这是一个美国人写的，美国人从前到苏联去发现他们做了这个工作，他认为是大发现，回到美国，赶快和美国情报局说，不得了，他们也在用这个方法，情报局那时候还不相信。所以人都是这样的，脑袋瓜儿有一个固定的概念，你要它变，真难变。但是从这儿，我们这些人也可以欣慰，真理在我们这面，不管现在的环境、秩序怎么乱，真理在我这儿，我总有一天要胜利的。我觉得这几句话也是鼓舞我们自己。春节到了，也说点儿好听的，我们干的还是有道理的，不管环境、秩序怎么样，我们还要干下去。

利用系统学的思想研究社会系统，建立社会系统学

——1989 年 2 月 28 日在马宾报告经济问题后的发言

钱学森：现在说要在我国实行股份制，也就是说进入到第二个阶段的时候。我认为，假设这样看的话，我们可以一直到第三个阶段。资本家能够控制金融，我们国家也可以控制金融，主要就是国家银行控制金融，为什么国家要控制呢？就是国家要为人民、国家的利益来控制经济的发展。那么在资本主义国家，它是为资本家，为垄断资本家的利益来控制金融，来控制这个经济的发展。

从前我看过这样一句话，很有意思，就是道格拉斯·戴尔柯，他和麦克唐纳合并。现在已经合并了。那个时候，老道格拉斯还没有死，他就发气话说，明明我可以直接和麦克唐纳打交道，但是不让我打交道，一定要通过一个银行打交道。他说由于要通过银行，他损失了好几百万，因为被银行捞走了。那么也就是说，在美国现在真正主宰美国经济的，并不是公司的老板、厂家的老板，而是银行。所以我就说，大家现在争论什么股份制，并不是一个根本的问题，你要建立一个经济系统，这个系统能够最有效地发展经济，同时又要国家能从宏观上控制经济，我说我们也可以用金融手段来控制，假设我们学会了这套东西，那这是最现代化的。所以不是国有、私有的问题，问题在于：中国共产党代表中国人民的利益能不能够控制经济的发展。这一套最先进的方法都有的，你去学好了。所以我前几年就提了，我们要开展金融经济学。经济学最早的是政治经济学，后来熊映梧提出要搞生产力经济学，这个也是对的，要搞金融经济学，这是最现代的东西。那么也就是说，我们社会主义中国真正现代化了，国家可以用金融的手段来控制经济，保证经济按着人民的需要、国家的需要发展。所以这个争论不是学究式的争论，什么国有了、私有了，其实不是这些问题。

现在的问题，我看你刚才说的是对的，没有长远的考虑，都是解决燃眉之急，顶多想到明天、后天，再以后很少想到，这是一个。再一个就是看得不全面，看到局部的现象马上就决定怎么办，你说没有道理？也能说出一点道理来，但是这个道理不全面。今天我们国家出的问题，一是没有整体的观察，二是没有时间变化的观察，这两个是致命的要害。那么好了，这两个观点正是系统的观点。所以我们要是宣传这个，那是抓住了要害。那我们可以写一点东西，留一点结果，我看就是这样。比如刚才说的过热、急于求成。急于求成不是坏事，想干得快一点，就是这个投资太大了。怎么叫太大、怎么叫太小？哪些又是不该投

的？什么搞楼堂馆所呀，买小汽车呀。为什么是这样呢？就是脑子里没有一个清醒的概念，我们中国现在是处于什么位置。

最近一期新华社的《世界经济与科技》，头一篇就是华尔街的波尔斯瑞德写的，是美国、苏联、日本、欧洲共同体、中国这五个的经济比较。你一看我们和人家实在是差得太远了，所以我和我的秘书说笑话，我们把这个复制了到处贴，让大家清醒一点。

（朱照宣：这次《中国科学报》登了一个关于国际研究，那个是很系统的，有很多资料。）

钱学森： 每个中国人都应该知道，我们处在什么位置，如果不承认这个东西，自己头脑就是糊涂的。所以我觉得咱们要讨论这个问题，我想了想，第一，原来我们提出来，社会系统这个概念是最特殊复杂的巨系统。实际上我们在这个会上的一个贡献，就是我们提出来复杂巨系统的概念、提出来社会系统的概念，那么在这个概念里头，马上有用的一个方法，将来请朱照宣来讲，就是这个所谓 meta-analysis。就是说我们要想办法，把很多很多都是一得之见的论文、研究成果、书给综合起来。我感兴趣的 meta-analysis 就是这个，现在是不是有一个方法能够把零金碎玉综合起来？至少是一个开头，我们今后还要做的一个工作，这是在我们复杂巨系统里头是非常重要的，就是 meta-analysis 的讨论。

然后，我觉得我们接下去就可以来探讨这个问题，就是社会系统里面综合性、全面性，以及社会系统的变化、动态。假设我们在这个方面讨论有点结果，我想我们至少对国家是做了点事了。这个现象太普遍了，什么东西都是零零碎碎的，然后把它加在一起就算是完成任务了，这怎么行？比如现在正在讨论的中长期科技发展纲领，二十几个人分头去做，做完了加在一起，一汇总，这是不行的。

当时搞导弹的时候是高度集中的，大家各种意见可以讲，讲完了，统一起来，各种意见都考虑了，统一起来就这么干。因为是中央军委定的，大家服从，有意见也得这么干。现在哪儿是这样？爱怎么干怎么干。你这么干他那么干，矛盾也不管，重复也不管，这是今天最大的毛病。因为这样，以后就天天再解决这些矛盾，根本没有时间想到下一个五年该是怎么样，根本没有想到，连后年都想不到，确实折腾得够呛。这个恰恰是我们的系统观点，社会系统的观点，我们可以做这个工作。

（朱照宣：从这个角度出发，刚才关于名称的问题，我想还是叫“社会系统学”，可能便于争取。你想我们从系统学讨论班，接下来搞社会系统学，因为系统学碰到比较复杂的问题，所以专门把这个讨论班转到这方面。）

社会是一个特殊复杂巨系统

——1989年3月28日在李长春报告“利用系统科学方法研究国务院改革方案”后的发言

钱学森：这确实是一个发明，是科学的，是一个大的进步。我看确实也这样，但是也可惜，后来在理论方面没有深入下去。那么我们这几年，特别是从去年到今年的讨论里头，给我们最大的一个提高呢，就是认识到，为什么我们以前深入不下去？就是对于社会，或者我们现在叫做社会系统，我们对它复杂程度认识的不够。从去年提出来社会系统是特殊复杂的巨系统，我们已经在这儿讨论很久了，就是巨系统，开放的巨系统。有简单的巨系统，这个好办，这个现在有办法。复杂的巨系统，我们的办法就不多了，而社会系统呢，因为它的子系统包括了这么多人，而人呢，是真正变化多端的，所以是特殊复杂的巨系统，那么我觉得，这样子一个认识是很重要的。那么现在要解决这个问题，完全靠定量的方法是不行的，我们现在只能够定性与定量相结合。

像今天李长春同志，你说的那个问题，那真是最难的了，所以我说只能多用一点定性，定量恐怕定不了多大，系统的概念可以用，但是再具体呀，帮不了多大的忙了。因为这个对象是社会系统，是特殊复杂的巨系统，所以这样子呢，我就觉得，我们现在一定要抓住，要研究社会，解决社会里面的问题，必须要抓住我们所处理的对象，是开放的特殊复杂的巨系统。

今天有好几位是人民大学来的，我就冒犯了，你们就是研究社会科学的，我们这儿还有郭洪森呢，社会科学院的，你们都是搞社会科学的，过去搞社会科学，恐怕还没有真正科学呢。所以前一阵子我们提出来，说是要搞马克思主义的社会学。什么叫做马克思主义的社会学呢，就是真正科学的社会学，什么是科学的社会学呢？就是把社会认为是一个社会系统来考虑。那么社会系统，我们说有三大侧面，前一阵子我们在这儿议论，叫经济的社会形态，或者说是物质文明建设；还有意识的社会形态，这个侧面就是精神文明建设；还有一个侧面就是政治的社会形态，这个就是社会主义的政治文明建设。那么，我看政协委员的发言里头，常常是只讲一个方面或者是一个方面的一个部分，这样子的意见到底行得通行不通，我看很难说，叫一得之见嘛。怎么样子来评价和研究他的意见，我看不能就意见研究意见，要看他的意见放到中国现在的这个社会系统里面去，行不行，看是什么样子作用，或者还缺什么，要补的。

那么也就是说呢，我们过去的社会学的研究是不够的，因为没有从这么一个社会系统——特殊复杂的巨系统，这个观点去考虑，至少是三个大的侧面要协调起来考虑问题。那么怎么来研究这个马克思主义的社会学？那当然要靠系统学，要靠系统学的方法。

我在这儿从前也提过的，我请人民大学的同志考虑了，就是社会行为学，因为最后，你制定的方针政策要人民看它的反应是什么，能不能够接受。你方针政策再好，人民不理解，也许他做的事不是你想他该做的事，那就不行了。所以呢，我想要研究整个社会的问题，就是今天我们面临的这一些问题，什么治理环境、整顿秩序等等。你的对象就是中国今天的社会，我们要运用马克思主义的社会学，而这个又要靠系统学，以及社会行为学，这些都要结合起来。我们这个搞的实际上是一个动态的，就是要改变，要进步，而不是维持现状。所以，我觉得这个问题今天这么说呢，就是最近我参加这个会想到的东西。

在前几年我也有一点模模糊糊的感受，觉得应该在更高的层次来看政协委员的这些提案。他们老有意见，就是说我的这个提案提出去了，结果转了一圈回来了，说了一些客气话，结果反正还是不行。后来我就跟有些政协委员说，承办你提案的部门，也是有难处嘛，因为有的事他能管，有的事超出范围不是他能管的。

前几年我是说过这个话，现在我觉得这个道理是什么？就是社会系统。所以我觉得要说我们社会主义建设，现在呢，学问上最大的问题，恐怕就是刚才说的这个问题。怎么样子呢？可以说，要革新吧，要改革我们的社会学和我们的社会科学。社会科学要改革了，要用系统的观点，社会系统的观点，开放的特殊复杂的巨系统这个观点，来改革我们的社会科学。因为这个大会发言也有点像社会科学家，说了半天我觉得不行，还是不行，讲的都是原则性的、空洞的。到底怎么办，不知道。别人有的，他说了，具体怎么怎么办，这样是行得通还是行不通，他也说不出。所以这样一个状态，我觉得我前几年提出的国家总体设计部，那个也不行，因为你没有学问，你没有理论。这个学问、这个理论，还有待于我们去努力创造。你们这个 710 所做了很多很好的工作，我从前就说了，你们净说经济是不行的，还有那个时候提出来社会行为学的问题，现在看还不止。你说经济的问题，你不能离开精神文明的问题，你不能够离开政治文明的问题，它们都是联系在一起的。

所以今天我要说呢，就是咱们要真正解决社会主义建设里面的问题，恐怕现在我们还得革新我们的社会科学，真正让我们的社会科学是科学的，马克思主义的科学的。假设这个能为我们社会科学界接受，那就是我们这些系统学的书呆子最好的贡献了。这样我也提出一个问题，就是我们这个讨论班怎么办？原来我们的讨论班叫做系统学讨论班，我说就系统学而论，也就到此，也就结束了，我们

有了这个认识，这就是系统学能够做的事了。那么在这个方面，社会系统这个系统学的理论，这个必须有社会系统工程的实践，你才能够讲这个理论。而现在，这个实践现在仅仅是开始，所以我们再讨论社会系统的系统学，这个恐怕讨论不下去的。你一讨论必然就涉及社会科学的问题了。实际上研究社会科学，我们这班人研究社会科学行吗，够格吗？我觉得我是不够格。这要请社会科学界的人来，假设他们同意的话，要请他们干的，不是我们这帮人来干的。所以我们这个讨论班怎么搞，恐怕也值得研究研究，看起来也不就是这样吗。我们过去这几次要讨论社会系统，实际上我们讨论的是社会科学的问题，所以要研究研究。

下一个题目据说是安排了叫 meta-analysis 了，那个倒是跟我们研究的复杂系统是密切相结合的。这个不知道朱照宣教授你认为怎么样，还是听你讲吧。我的认识很简单，就是现在看了一些研究复杂系统的，复杂巨系统的文章，特别是人体科学这一类的东西，这个文章都写了，但是他的研究都是问其一点，不及其余的这种文章。你也不能说它是不对，是真正做了实验的，是有这个结果。但是，人是那么复杂的一个系统，他只是测一个部位，不知道量了一个什么东西，就以偏概全，这是不对的。下一次去听吧，朱教授你讲吧，他的办法就是把很多不同的研究，但是整体上是一个整体的东西综合起来。我说，这个就是复杂巨系统现在要掌握的一个方法。所以我上一次看了那一个报道，我觉得是这样的。

那一个方面的题目倒是跟我们系统学是关系很密切的。咱们要想想办法，怎么样把偏的，大量的偏的文章，把它综合成全的文章，这样讨论。关于社会系统那个问题，请我们主持讨论班的同志研究研究，怎么搞下去，我看搞着搞着，我们外行成了内行了。

好吧。

研究社会系统要分析经济的社会形态、政治的社会形态、意识的社会形态三个方面

——1989年6月20日与于景元等的谈话

（于景元：我想我们的讨论班，后来我和老王通了电话以后，在上一次小讨论班的时候，我把您的意思跟大家都谈了。谈了以后呢，大家还是共同赞成一个意见，讨论班还是叫系统学讨论班，不变，还要坚持下去。内容嘛，当然也可以，包含社会系统方面的报告，学术报告，但是在请的人上，我们要持慎重态度，不然的话，就容易把讨论班搞坏了，这个大家都是一致的。但是今后怎么找，我们考虑这样，也不回避，只要慎重一点就行了嘛。）

钱学森：你刚才说的这个问题我同意了。我觉得总的应该说，我们没有资格讨论社会学或者社会科学，像我们这些人都没有真正的下过工夫，只能说从系统学这个角度，我们给研究社会学、社会科学的人提一点建议，我们只能这样。所以你现在还是不改名字，我很赞成，我们没有资格去改这个名字。所以我们这个讨论班还是系统学的，或者说的具体一点，要说社会科学，就是我们用社会系统，或者叫开放的特殊复杂的巨系统这个概念，来看看这个社会现象，只是提纲挈领的大的方向看看，具体问题要等他们自己研究去，我们不能代替他们来做这些工作，我们这些人也没有这些条件。所以今后9月份要开始的讨论班，可以集中的就是讲社会系统。

（于景元：钱老是不是9月12号开始咱们集中一点时间讨论一下社会系统。meta-analysis 那个方法，上次您的信不也写了嘛，我们还在准备。）

钱学森：我有一些新想法，待一会再说，那次信没有讲清楚。

（于景元：如果9月12号恢复讨论的话，我们这个名字还是叫系统学讨论班，这个没有问题了。内容可以在一段时间内集中到社会系统，主要还是在方法论和对社会系统的从系统角度去研究一些问题。钱老，我很同意您说的，我们的确是没有资格去讨论社会系统学，代替人家做这个事情是没有的。但是这个事完全由他们来做，我看这个事也很困难。）

钱学森：我们就抓社会系统。

（于景元：这是可以的，从社会系统的角度抓。）

钱学森：社会系统，假设我们讨论得好了，实际上是给社会科学做一个起步。因为社会系统，这个概念还不清楚，需要探讨。现在不叫 meta-analysis，叫做系

统综合吧。这是一个方法，有一个方法论的问题。一个是我们社会系统，一个是方法论，我们能够明确一些就行了，我们近期的目的就是这个。

（于景元：好，明白了。钱老你看 system analysis 是系统分析，这个词已经有了，现在就是 meta-analysis，如果叫做系统综合的话，我们可不可以这样来理解它，以前这种系统分析方法，从方法论 methodology 上来看的话，和过去已有的研究方法还是分析范畴是一致的。现在对系统综合来讲的话，如果作为方法论来看的话，是符合系统的研究方法，它是一个综合的方法。所以我想您后来在信里不是谈吗，meta-analysis 还是要继续下去。上次小讨论班，我把钱老您的信呵，给各位都念了，那个材料呢？上次北图整理出来一个。）

钱学森： 北图那个材料不行。

（于景元：大概现在也只有那个材料了。）

钱学森： 那些材料，它反正就是看题目。

（于景元：我大概要汇报的主要就是这些。你看，你们两位还有什么要补充的，要增加的，还有什么要说的。另外，一些事我们也经常与老王联系，钱老，有些细节老王也转达给我们了。我想总的来讲，我们系统学讨论班的做法，我们的路子还是对的，我们没有出格。）

钱学森： 我讲讲，我们这两个月来的北京以及全国发生的事情，和我们要研究的问题——社会系统，正好是一个很好的材料。这个社会系统就是这么复杂的，我们从前说开放的、特殊复杂的巨系统，这个开放的意义，不但是和国际的经济来往，还有国际的政治的因素，还有国际的所谓精神文明这方面的东西，那么这次的动乱给我们在这方面的教训很深刻的。

我们研究社会系统，这是一个很好的材料。你看，这不是都有了，经济的社会形态、政治的社会形态、意识的社会形态都有了，而且显然是一个开放的系统。所以我说从这样子一个角度，我们可以讨论讨论，什么叫社会系统？你给我写信，我也赞成那个观点，就是一个是经济的、一个是政治的、一个是意识的，或者说是，社会主义物质文明、社会主义政治文明、社会主义精神文明三个侧面。社会系统的三个侧面。还有一个环境，就是你这个社会在这个环境里面，现在我把这个环境叫做地理系统。地理的系统，这是包括自然科学、社会科学的观念都在内了，不要用什么生态了。生态好像就是生态，不光是生态，还有经济的生态呢，是不是！所以，实际上就是社会系统，这有三个方面：经济的、政治的、意识的。整个社会系统在整个开放的一个世界的环境，这个很重要，外国的因素也很重要，然后就是我们自己处在中华人民共和国这块土地上。所以是这样一个概念，可以探讨下去，从前我们说，为什么说特殊复杂呢？因为有人。就这个问题，大家认识社会系统，所以这是不是一个讨论的题目。那么在这个基础上就可以再深入下去，就是刚才所说的社会系统，经济的社会形态、政治的社会形态

态、意识的社会形态，然后是它的基础地理系统，可以深入讨论下去。

第二个题目就是进一步深入。第一个题目是建立社会系统的概念，第二个就是进一步深入下去，再深入一步。我觉得我们要研究的，不光是所谓什么平衡的状态，什么协调啊，我们更应该注意的就是不平衡、不协调。为什么呢？因为我们在社会主义初级阶段的建设，我们能不能够取得成就就在于我们的思路，慢理慢吞是不行的。那么，在我们这个一百多年的半封建半殖民地的社会，还有过去我们犯的这些错误，我们要是不赶快改变我们整个社会系统的状态，那不行呀！所以要快，实际上快就是不平衡的，是动力学的，不是经济学的。所以那天在科协我看见龚育之，我也说了，我说你一个社会科学家老说平衡，我说不是平衡，是不平衡，但是我这个不平衡是建设性的不平衡，那么也就是说，我们也研究历史发展、社会形态演化的动力学。这里头，我觉得上一次中国人民大学出版社有一本赵涛写的《经济长波论》。在中共中央党校，他们请赵涛去讲了讲，我听了还很不满意，说你这个家伙，就是抄外国人东西。其实这个《经济长波论》开山老祖是苏联的，然后又是什么德国的等等。后来他这个书出来了，我看了看，还不错的，书的最后结论就是说资本主义国家这些经济学家，过去这些经济学家对于经济长波的研究是不解决问题的，因为他们看问题太窄了，他说经济长波实际上是经济的、政治的、意识的综合的结果。他说，只有用马克思主义的观点，辩证唯物主义、历史唯物主义的观点来研究这个问题，才可以解决这个问题。那个书上讲的，基本上这两个世纪以来，所谓50年、半个世纪大概一个“波”，它这一个波里头，实际上就是整个社会系统的变动，根本的变动。那么之所以出现波，我想就是因为我们的认识跟不上实际的发展所致。你的认识落后于实际，你犯错误了，结果经济就下来了。犯了错误又看到不行了，赶快去认识，然后认识对了它又上去了，上去了以后，人又是思想麻痹了。我看这个波就是这么一个波。

我们国家小的波多极了，什么道理呀？就是这个道理，就是决策不科学，也就是说，没有认识客观的东西，盲目的在那儿下决心。我是在《农村发展探索》上看的农业的波动。实际上，它也讲了，还有国民经济的波动，从它引的资料上看，大概就是五六年一个波动。

（于景元：过去他们计委做过经济周期的研究，我们也研究过。钱老你讲的我是赞成的，主要是决策。咱们这个周期正好是五年，五年计划。当时我跟他们讨论，觉得有点牵强附会，也有点道理，因为五年计划是一个周期，一个循环下来，你就可以看出来，当时的决策、计划是不是符合实际，过去经委有几个人做这个东西。）

钱学森：我觉得这里头它不仅是一个决策的问题。我们从简单的经济系统知道，控制波动是反馈。我们所谓决策不科学是这个反馈没看好，反馈变成了糟糕的反

馈，所以我们研究社会系统要指出这些东西来，是动力学的。我们要顺利的、高速度的发展，必须是动力学的。我们不怕不认识这个系统，要做修正，但这个修正要有正确的修正。五年计划不是一定五年不变，可以变，但是要科学的来做这个决策，那么这个就是第三个方面的大问题了。

第四个问题就是刚才所说的，这个社会系统我们怎么认识它？我觉得这个是一个方法论上根本的问题，就是我刚才说的这些，你总得有一个模型，这个模型怎么建立？我们光说这个模型复杂，这个不行呀。复杂你也得有个办法，问题是你怎么建立一个正确的模型。这个问题上，于景元你们是立了大功了，叫定性与定量相结合了。

(于景元：钱老，你概括的，这不是我们的功劳)。

钱学森：但是我觉得呢，你们这个工作还要深入。那么，我觉得你们的定性定量相结合，从前呢，你们是找了专家来，这是一个信息的来源；还有一个信息来源，是不是也不能够不重视，就是文献、论文和各种意见。管它是全呢，还是不全呢，是歪的，还是正的，都要收集。然后呢？这些大量的资料，专家的意见也好，文献的资料、文章也好，怎么综合？从前你们综合的方法可以说是手工业的，是吧，就是你们听了之后琢磨再琢磨。我看这个 meta-analysis 给我们一个启发，它可以计算机化。那么，这个实际上他们已经做了很多工作，所谓 computer system，decision making 就是这个东西，是吧，这方面东西多得很。这个叫专家系统，就是说大量的材料不要完全手工的去综合，可以让机器来综合，来帮助你综合，当然你最后还是看着它的，是不是；你还是主导的，但是许多具体的细节问题可以让机器去做。我想刚才我说的这个要求很高，要把专家各式各样的意见，也就是人民的意见吧，政协委员提的意见吧，都综合起来，那是千千万万，你从前那个老办法，你累死，你一辈子也综合不起来，必须用机器的方法或者专家系统的帮助。我想能把电子计算机纳入到系统综合的这个过程当中，那你就了不起了，那你再复杂的问题都不怕。所以我觉得第四个问题是，咱们要讨论的就是这个，要做一些准备的，就是怎么样机械化，系统综合的机械化，我觉得这个问题非常非常重要，将来所有复杂巨系统都要用这个办法。

(于景元：以前呢，我们的 computer 还是作 analysis，分析呀，现在要把 computer 用到综合。)

钱学森：我说不是系统分析了，而是系统综合了，是不是？这就是第四个问题。我看就行了，一、二、三、四，这四个问题，咱们用两年时间可以完成就不错了。是吧，到最后呢，我们可以给他们建议，你这个社会科学，应该是怎么一个结构，是吧。用我们的系统观念给他们讲这个结构，你们那个，从前那个老结构都不对头，到时候，他们也可能听得进去了。

(于景元：钱老您看这样好吗？您刚才讲的这个，能不能这样，9 月 12 号咱们大

讨论班恢复的时候，您讲讲，咱们还是系统学讨论班，但是我们这个讨论班下面如何去办，我们请钱老来给我们讲讲！）

钱学森：也可以你讲讲，你讲了我最后再讲两句。你可以讲："6 月 20 日下午访问了钱老，他讲了这么些，我现在讲讲。"

（于景元：讲不出这么高水平。）

钱学森：这不一样，也可以考考你们，是吧。

……

我说笑话，我和文艺界的人讲过，我说我钱学森是离经不叛道，我说马克思主义的经典著作你不能够说它百分之百的对，他也没生活在我们现在这个时代，他怎么知道，所以我们不能够什么事都说马克思怎么讲的，所以要离经，但是不能叛道，道就是马克思主义。

所以这个问题刚才我讲了，9 月 12 日你讲讲，你讲了以后，我补充一点就行了。你说我们讨论了，讨论以后就有这么一个思想，你小讨论班这几个人暑假期间也可以讨论讨论，将来作为我们讨论班的意见。你讲，然后要补充的话，我再补充一下。

我刚才说系统综合，他们讲的那些东西，都可以收集起来，将来点滴为我所用。所以我们搞社会系统，实际上是我们在 20 世纪的 90 年代要重建科学的社会学，他们那些都不行的，因为这个社会系统那么复杂，那些做法绝不能获得成功，他们的方法论根本是错的，是唯心主义。所以我们的讨论班要是可以解决这个问题就行了。

……

我们确实有这么一个重要的任务，要重新建立科学的社会科学，现在有这个可能，要是说几年前我们还不能说，现在已经看清楚了，有这个可能。所以我们这个讨论班呢，对这个问题要想法促进一下。

处理开放的复杂巨系统不能简单化

——1989年9月12日在于景元报告社会系统的方法问题后的讲话

钱学森： 处理复杂巨系统还没有从子系统到整个系统的方法，或者叫理论方法，或者叫从微观到宏观的方法。巨系统里面两大类：一类是开放的简单巨系统，这个有理论方法，就是所谓协同学，或者是普利高津他们叫的耗散结构。但是开放的复杂巨系统，或者叫特殊复杂巨系统——社会系统，这个就没有理论的方法。那么什么是开放的复杂巨系统？我们在这个讨论班上认为有这么几个例子，比如人、人体，就是一个开放的复杂巨系统，后来觉得，人脑也是一个开放的复杂巨系统。国外、国内都有一些研究人工智能的人，把人脑看得很简单。所以说模拟神经元的计算机系统等等，实际上这样的认识，把人脑看得那么简单是不成功的，是错误的，那么人脑大概有10的12次方那么多的神经元。

最近看到英国的刊物《新科学家》有一篇报道外国开会，在研究人工智能的会议上，美国的IBM研究所的头叫克雷门蒂，克雷门蒂有一句很形象的话，他说我看人脑是什么？人脑就是10的12次方个克雷加（Cray＋）巨型计算机并联成网的那么一个系统。他的结论就是，把人脑简单化是不行的。所以我看了克雷门蒂的这句话，觉得很有启发，也就是说认为人脑是一个开放的复杂巨系统，这个观点恐怕是对的，而我们很多国外的、国内的同志，把问题看得那么简单恐怕是碰钉子的，错误的。所以，开放的复杂巨系统，人脑恐怕也是一个。

还有一个例子，就是我们在座的王兆强搞的生态系统。实际上，我把它扩大成了地理系统，就是人生活的地球环境，包括人在内，也是一个复杂的巨系统，而且也是开放的，因为它跟太阳，跟宇宙空间是有交往的。

今天于景元同志讲了社会，我们最关心社会，它是特殊复杂的，因为包含有人。人不简单，人的这个行为不是简单的条件反射，他要思维，要靠思考，然后作出判决，这个过程非常复杂。所以我们称它为特殊复杂的巨系统。前几天于景元同志给我写信，他说看起来是不是好像我们举的这些例子，开放的复杂巨系统，好像都跟生命有关系，我想想也是对的，是这样的。刚才举的这几个例，人、人脑、地理、环境、社会都跟生命有关系。从前在我们讨论班上我也说过，是不是外国也有专门研究植物根系附近的土壤，叫根圈—rhizosphere。这个也是一个复杂的巨系统，但是这个也是跟生命现象有关系。所以于景元同志问了我这个问题，我就琢磨是不是他这句话是对的？后来我想了恐怕不是。因为我们从前

把我们现在认为是开放的复杂巨系统的东西，我们曾经都在头脑中简单化的，都认为是简单的东西，就想用简单的方法来处理，中国到现在还有好多人要简单化处理的。

外国也是这样，在 9 月 9 号，上星期六，我在科协工作，所以科协给我安排了要见一下民主德国科普协会的第一副主席，他带着代表团来中国访问，我得见一见。后来他给我这个材料，说这位副主席叫弗莱舍尔，他现在大概 50 多岁，他从前曾经对于所谓不可逆热力学过程感兴趣，那天我见到他，我就跟他扯这个问题，我说不可逆热力学，现在也有你们一位德国人哈肯发展了协同学，提供了理论的基础。结果他说，也有人把这个东西用到经济问题、社会问题，我说弗莱舍尔博士，是有人这么干，但是他是傻瓜。他说哈肯就是这么干的，我说当然要原谅他，因为哈肯不是马克思主义者。我说当然了，在我们国家，我们中华人民共和国，我们社会主义国家，也有人硬要把这个简单的协同学之类的东西，或者叫系统动力学的那套玩意用到经济、社会问题上，我认为是没有道理的。结果我就跟他讲了一大套我们的概念，开放的复杂巨系统的概念，用定性定量相结合的方法来处理，都给他讲了。讲完了以后，他很佩服，他说今天我收获不小。可见他是不知道我们做的这些工作，我也跟他具体讲了，我说我们中国人用了这些方法，而且对于许多社会、经济问题经过试用是比较成功的。这是马老跟于景元同志等做了很多工作的结果。所以，这么一位民主德国的科学家，听我解释了我们的开放的复杂巨系统的概念，他是可以懂得的。

那么回过头来就是这个问题了，我们也想一想，以前对于我们现在认为是开放的复杂巨系统这些东西，我们也把它简单化的，我们碰了壁了，走不通了，我们才回过头来想一想。你想人体，今天的西医就是把它简单化了，西医的医书、学校里教的都是简单化的东西。但是有经验的医生，特别是成功的医生，他就不简单化看问题，这个给我印象很深的。我接触过一个解放军总医院的黄宛，他是心脏科的专家，有一次我在那儿住几天，他在那儿查病房，我也没什么了不起的病，结果完了以后，两个人就扯了一通。他的意思就是说，一个有经验的医生跟一个刚毕业的医生的区别，就是刚毕业的医生老是把问题简单化。一个有经验的医生就觉得这个人，虽然同样是一个病，人跟人并不一样，还与生活习惯有关系，如果你要给他治，你得考虑这些问题。到后来听说了很多的名医，比如说中国一个很出名的，现在已经故去的张孝骞，他也是个西医，但是因为他经验很丰富，他看问题就不那么简单。他对于年轻医生看了一个病例以后下的结论总要给他修正补充，认为他看问题太简单了。去年我在休假的时候碰到名医吴阶平，泌尿科的名医，他给我也是讲这个，讲了好多，他说就靠医书是治不了病的，人是很复杂的。

所以这些都说明了，我们今天认为是开放的复杂巨系统，我们曾经也许犯过

错误，把它简单化了。于景元问我那个问题，我认为我们现在觉悟了的还只是少数。我们认为是开放的复杂巨系统的这几个对象，使我们碰了钉子，我们才觉悟的，恐怕还有很多很多问题，我们现在还在那儿简单化呢。我就想，一个星球，比如说火星，是不是一个开放的复杂巨系统？我看就是开放的复杂巨系统，不过天文学家还没有这么认识。银河系是不是一个开放的复杂巨系统，恐怕就是一个开放的复杂巨系统。

对不起，我说天文学家脑袋瓜儿简单。但是这是一个认识过程，这个人自然是从简单到复杂的，人认识一个客观的东西，总是开始把它简单化，碰了钉子，或者根据需要，然后逐步的才认识。你说关于人体，上千年来我们就是简单化的。所以这样一想，恐怕开放的复杂巨系统这个概念有很广泛的意义。这是人认识客观世界的一个飞跃，我们从简单到复杂，这是一个飞跃。因此，我就想了于景元问我的这句话，对我这个启发，我就想了这么许多事。我想有很多很多客观现象，我们现在都把它过于简单的处理，马马虎虎、半清半楚的还可以凑合，你要真正的深入下去就不行了。人的社会，你说社会科学家向来把它简单化的，那么到今天，日子实在过不下去了，就在美国，说是美国的经济学家议论纷纷，各说各的，结果据说老板们也对这些经济专家的预测不置可否，有的甚至说还不如掷色子呢。经济专家说的，反正他们各说各的，各有不同，老板真没办法了，掷色子吧。为什么是这样？就是我们把开放的复杂巨系统从前老是简单的处理，今天我们认识到不行，在我们中国认识到不行，这是一个认识上的飞跃，我觉得非常重要。在马老的指导下，他们创造了几个方法，虽然没有理论，但是这个问题要解决，怎么解决？就是所谓定性定量相结合的综合集成。

我们从前讲过三个要素：一个要有专家的意见，就是经验的意见。那么专家的意见很难全面，所以不是一个专家的意见，要听很多专家的意见。专家的意见可能是有矛盾的，但是不要怕，我们都要尊重每一个专家的，从他的实践经验做出判断，这是第一个要素。第二个要素就是要有客观实际的数据，不能空来空往。第三个要素就是要把这一大堆东西综合起来，那么这个就需要系统工程的方法。而且知道这个现象是复杂的，所以不能够用简单的模型，要用上百个、几百个参数的大模型才行。那么把这三个东西，三个要素结合起来，反复地试验、计算，最后就能够把这三个方面真正揉在一起，成为一个全面的对这个问题的认识。

那天我跟民德的弗莱舍尔说了，我说我认为这个只有社会主义才可能，我说我们的专家都是为建设社会主义，跟资本主义的专家不一样，资本主义专家后面都有大老板，这个老板跟那个老板的利益并不一致，所以专家们只能单独干，不能够在一起讨论问题。弗莱舍尔也点头说是的，这是我们社会主义的优越性。

那么我觉得对于客观的问题，有一大类问题是属于必须用开放的复杂巨系

统，或者开放的特殊复杂的巨系统，这样的概念来认识它，这是一个飞跃。再一个，我们在处理这些问题的方法论上，也开辟了一条不同的道路，是综合的道路，借用一个外国字就是 meta-analysis，代表更高一个层次的分析研究，meta 就是更高一个层次。那么到底这个 meta-analysis 怎么翻译成中文，我还没有琢磨透，是不是叫综合分析？叫什么，大家还可以研究，总之我们要创造一个字，就是这套方法，采用多数专家的意见，再加上事实的数据，然后建立一个很复杂的模型。这样的一套方法是处理复杂的巨系统到现在认识的唯一方法。

有了一个认识，有了一个概念，这个概念本身就是人认识客观世界的一个飞跃，现在不但我们有这么一个概念，而且我们有处理这样问题的一个可行的办法。刚才说了，于景元同志也讲了，在具体运用计算机这个方面，我们还有很多很多工作可以做。专家的意见、数据可以是事实的数量的数据，也可以是资料、情报。那么在这个处理过程当中，我们还引用电子计算机作为我们的助手，我想我们把这条路走下去是一件了不起的事。我这几天是不是有一点高兴过度？我想这是文艺复兴以来又一次科学的飞跃，因为过去没有这个东西，过去所谓的科学方法，处理简单问题可以，处理复杂问题我们都知道是不行的。那么现在我们不但有这么一个概念，研究对象的概念，而且我们有一个处理方法的途径，我不敢说这个方法我们都掌握了，但是我们有一个途径，我认为这是了不起的，这是科学史上的一件大事。这个大事是在 710 所的讨论班上发生的，我们不应该高兴啊，时代的英雄就是我们。

当然刚才您说的许多具体问题不行，好多跟小环境、客观环境扯在一起，专家不说真话，那就没有办法了，但那是更大的问题。我这几天非常高兴，我觉得我们走上了一条科学新时代的道路。我要说的就是这个，最后讲一句，上次我跟你们说了，我说咱们就在这个范围研究社会系统，搞它个一两年，把这个问题能搞清楚一点，我们就算有成绩，我前面讲这个话也不是小事。

另外我看社会科学界，我们搞社会经济系统，现在这个情况是混乱极了，恐怕没有一两年，天空也晴朗不了，我们先暂时不去搞那些具体问题，我们搞理论问题，凯飞同志你同意吧。我说不那么简单，社会科学界还得有一段时间才能搞得清楚。所以我想这么一个部署也是合乎客观条件的，等我们把这个社会系统的理论、处理方法能够搞得清楚一点，那个时候我想整个中国的社会科学界，整个客观环境恐怕也会到时候了，我们真可以出而问世了，现在恐怕还不行，不敢问世，这个世太复杂。

今天我讲就这个。刚才来的时候我跟于景元讲，人脑是个复杂的东西，心理学就是研究人，研究人的思维、行为。最近在《新科学家》看见一篇文章，讲心理学的危机，很有意思，叫心理学的混沌 chaos in psychology。他说 1945 年曾经有一本书，说有七种心理学，现在绝不止七种了，心理学是众说纷纭。心理学

一派混乱。在座的有搞科学语言学的，乔姆斯基（N. Chomsky）说可能人脑的能力是不足以解开人的心理之谜，这是丧气话了，说是太复杂了，没法办。另外一位心理学家豪恩·克莱恩也说，实验心理学是越做越糊涂，解决不了，回答不了人的行为问题。我看了这个也有启发，我说什么，这都是外国的心理学家机械唯物论的毛病，根本不懂得人脑、人体，是一个复杂的巨系统，他简单化了，所以摸着象牙了，说象是什么样，摸着象鼻子了，说象是什么样，摸着象腿了，说象是什么样，结果都不对。所以这段题外的话也就说明了，我们说人、人脑是开放的复杂巨系统，这是一个认识上的飞跃。他们都还在云雾之中，我们现在已经出了这个云雾了。诸位，我们是大有可为的，要努力。我们三年半有这么一个成绩，我看还不错，再干两年，我看我们还有可能找出点名堂来，大家努力吧！

我们叫定性和定量相结合的综合集成法，简称综合集成

——1989年10月10日在郭俊义报告“广义量化方法论”后的讲话

钱学森：今天郭俊义同志讲的这些，我听了以后呢，觉得我对于这个问题的认识还是两年前的认识。真正从马克思主义哲学的理解，定性、定量本来是一个辩证的统一，我们这儿说的定性与定量相结合的方法，我们最后是要定量，就是我们在定量的认识过程当中，我们要使用大量定性的东西，目的是把那个模型建起来——定量，是吧，马老，我们是这么一个理解。当然，假设你解决一个方面的问题，你用这个方法，你定量呢，解决了很多很多问题。这个时候，譬如你对于国民经济问题，你有一个概括的、提高的认识了，这个又是从定量到定性。那么这样一个人的认识过程，这是老皇历了，马克思主义哲学向来这么讲。所以定性跟定量的这个关系是对认识过程的一个描述，永远是这样的。

那么我们在这儿几次研究的定性跟定量相结合的方法，以前我也请朱照宣教授去看看文献，外国人说什么 meta-analysis，那么上一次你也讲了，这个 meta-analysis 并不怎么样，是吧。上一次你做了报告了，我也听了，我同意你这个意见。所以外国人的 meta-analysis，我觉得它的毛病就是机械唯物论，它不是辩证的定性到定量，定量又上升到更高的定性，它不是这样一个看法。我这一阵子老想，我们用综合分析，用它来解释 meta-analysis 这个词恐怕不合适。我曾经跟大家说过，大家起个好名字。刚才看见于景元写的，他说叫做系统综合。这几天我也想是不是叫这个，我们叫集腋成裘嘛，就是把各种好的东西，顶级的东西结合在一起，成为一个大的结构、正确的结构。所以我也想用长一点的字，要全面的描述呢，就是定性跟定量相结合的综合集成法，简称叫综合集成。翻作洋字呢，叫做 meta-synthesis，是更高层次的综合。那么这一个方法，是今天在座的马老提倡的，我是学习了。我有这么一点体会。

我在这里也讲过，我说看起来，我们从前在这个过程当中用的是手工业的方法，就是听了专家的意见，建模呀，建模完了以后，再听专家的意见，然后再来修改。这些建模、修改的过程都是手工业的，就是靠人的。后来我找了搞人工智能、思维科学的这位中国科学院自动化研究所的戴汝为，他就跟我说，你想的这些东西就是人工智能、知识工程现在正在搞的。我说那可好了。不久以前他从美国回来，我们两个人又谈了一次，更明确了，他说就是把人工智能、知识工程的这套东西，用到定性定量相结合这个过程当中去，那么这样呢，他说我收集各种

知识的范围还可以扩大，除了专家意见之外，我还可以将数据库里头、知识库里头的这些材料都收集起来。这个工作要人工做是不大可能的，因为人受不了，但是你用计算机来干，那可以。可以把所有信息库里头储存的东西都搜索一遍，一切有用的，我都把它结合起来。那么，这个就好像让我们这个综合集成法更上一层楼了。

那么，如果我们做到这样的一步，就是我上一次，一个月以前在这儿讲的，我认为这是很了不起的一件事情，就是人认识客观世界。现在我们到了一个新的阶段，我们有这么一个新的方法。这个方法比老的，个体户干法——一个人去认识客观世界、顶多跟朋友商量商量的方法要高明多了。这是真正现代化的方法，我们把信息技术、计算机、人工智能、智能工程统统用上了，而且我认为这个是真正的社会主义的。因为我们建设社会主义没有别的目的，就是为了认识客观世界，改造客观世界。这在资本主义国家是有困难的，因为它那些专家背后都有线儿，特别是经济问题，他后头有线儿的，他不可能综合集成，他这个矛盾解决不了的，所以这个又是社会主义的。那么我觉得咱们这么一个认识呀，要继续下去，我们要干这个事情。所以，一件小的建议嘛，我已经跟戴汝为说了，他说他愿意来讲一次。关于人工智能、知识工程这套东西，他是比较熟悉的。他说他也愿意参加，假设他的这一套能够用得上，他愿意参加。那很好嘛，所以我建议，我们是不是下一次请他来讲一次，马老创建的方法就再上一层楼了。我看我们是会做一件大事。是大事，因为现在很多问题都涉及复杂的、开放的复杂巨系统这个问题。我们说社会是特殊复杂的，这里头的问题就多极了，而且这里头的问题都涉及我们社会主义建设，这是头等重要的大问题。昨天政协在开会，我又吹了一通，我说我学习了江泽民同志的精彩讲话之后，就有一条建议，就是江总书记讲了十个方面，我说十个方面怎么协同啊？我说不协同，将来准出乱子，那么怎么协同，我说我们有一个方法，叫定性定量相结合的综合集成法，系统工程法。所以，对社会系统这个方法非常重要，我们一定要干。

其实还不止这些了，开放的复杂巨系统里头我们现在认识多了，比如说人就是一个开放的复杂巨系统。从前我也曾建议过，我说医学的问题，现在这些方法都不行，要用开放的复杂巨系统的这个方法。我说怎么样呢，你应该把中医、西医、中西医结合，什么针灸之类的统统综合起来，你才能够解决问题。

人的思维也是这样，以前搞思维科学，搞什么逻辑思维、形象思维，不行。人的思维是高度复杂综合的，因为人脑就是一个开放的复杂巨系统。上一次我也讲了，那句话对我印象深得很，就是 IBM 研究所的头儿克雷门蒂。克雷门蒂讲的人脑，我看你们这些搞什么神经系统模拟的，这些人都不会有什么成就，搞不出来的，因为人脑，他说我看就等于 10 的 12 次方个克雷加（Cray＋）巨型机，把它们并联起来，他说你们现在做的，哪儿做得到？根本做不到。

后来又看到了，说心理学家，说是他们现在困难了，就是拿他们那种老方法，就是还原论的方法走不下去了，连人做梦这个问题都解决不了，众说纷纭。因为什么？它就是还原论的方法，抓住一点，不及其余。所以呢，人体科学、思维科学一定要用这种方法来解决，那么社会科学刚才已经讲了，行为科学也是这样，这是一个高度复杂的巨系统。

军事科学也是这样，简单化不行的，现在国际上就是一个和平演变跟反和平演变相互斗争的局面，这是多复杂的问题，你简单化可以吗？这几天又冒出来了，什么诺贝尔和平奖给达赖喇嘛了。多了这种事情，你也不知道，千千万万，你怎么处理这些事情。

总而言之，我觉得我们现在走向或者走上的这一条路是非常非常重要的，一定要干下去。我们这个讨论会应该集中在这个题目上，一切力量集中在这个题目上，不要歪到别的上面去，因为这是主要问题。也许过了几年这个问题解决了，我们又看到别的了，那再说。现在先集中干这个问题，就是开放的复杂巨系统的理论跟方法，因为刚才都说了它的重要性。上一次我就在这说了，我现在还是这么认为，这是自从文艺复兴以来又一次的飞跃，这是咱们中国人马宾同志创建的。为什么不干呢？还歪到别的地方去，还摇摇晃晃的，悟性不定呀，就是干，拼命地干，就是要把这个问题解决。

再有一个问题，就是我们过去谈的少一点，我觉得我们要注意，就是开放的巨系统，混沌跟有序这个辩证的统一。今年以来在美国的科学促进会的会刊《Science》上，陆陆续续一共有六篇文章讲混沌，讲 chaos，那么五篇文章都是肯定了 chaos，这五篇文章，一个是讲地质，一个是讲气象，一个是讲生态，一个是讲物种的变化，一个是讲人的生理，都有混沌。

（朱照宣：正好带来了）

钱学森：你是看到了，就是这个，都有。只有一篇，其中的一篇，讲量子力学，他找不到。我说这就是笑话，美国人差劲，量子力学本身就是混沌嘛！照我的看法，这个量子力学的混沌是由于更下一个层次，我叫渺观的混沌，所以造成了量子力学的不确定性。那么它已经不确定了，你怎么还混沌？还混沌的平方，没有这样的怪事。所以，我们在巨系统里头，非线性的因素几乎是不能避免的，又是巨系统，又有非线性的因素相互作用，有非线性因素，那么混沌的出现是必然的。

上一次我提了一个意见，朱照宣教授也赞成，你写篇文章，就是混沌跟有序的辩证。有序是有混沌的基础，低层次的混沌造成高层次的有序，我看就是这样。我从前是搞力学的，我跟朱照宣教授是同行，力学里头就是这样的，分子运动是混沌的，但是你看流体，更高一个层次平流里头它又是有序的。平流在雷诺数大的时候不行了，它又出现了混沌，所以这就是在不同的层次，混沌—有序—

混沌。那么晶体是有序的。但是晶体，你真去看，它是那些原子，还是分子，是跳来跳去的，它并不是不动的，它没有僵化。在晶体的更下一个层次你去看，它又是混沌的，所以有序跟混沌是辩证统一的。所以我觉得，我们这个讨论会还要讨论讨论，就是混沌跟有序的辩证统一。

刚才那一大沓子资料，《Science》里头还有参考文献，都可以拿来念一念，我看我们对于巨系统的混沌跟有序的辩证统一可以提高认识，而这个是巨系统里头非常重要的一个部分。这是第二点。

第三点，我觉得我们要做准备，既然有这么一个我们认为是比较高明的看法，我认为也是马克思主义的看法，完全符合马克思主义哲学的，它比现在形形色色的所谓系统理论的方法都要高明。

老的那套，比如说计量经济学，那根本是笑话，根本不行，他们那一些，现在我们的国家还有很多单位爱用的，什么递归方法，那是什么啊。然后就有人吹了，用什么系统动力学 system dynamics 了，吹的一塌糊涂。希望我们这个集体起来战斗，毫不犹豫的干，不能怕苦。大家读读嘛，江总书记最后那一段话：社会主义终究要战胜资本主义，共产主义人类的理想一定要实现。这几句话好极了，我们这个集体应该是这样。

关于将知识工程引入系统学的问题

——1989年11月7日在戴汝为报告“开放的复杂巨系统和知识工程”后的讲话

钱学森： 戴汝为同志是这方面的专家，给我们搞一个科普的讲课吧。我觉得这是很有意思的一次报告，因为我们要研究的问题，当然就是开放的复杂巨系统，或者是开放的特殊复杂的巨系统。我们以前的方法，经过马宾同志开头的了，用的我们叫定性定量相结合的方法。这个方法的一个特点，现在我认识啊，就是从很多很多不同的人的定性的认识，把它综合起来，所以我们后来叫定性跟定量相结合的综合集成方法。那么综合的结果是什么？综合的结果最后达到的是定量。所以这个过程就是从很多很多定性的认识，经过处理变成定量，这个定量就是不跟原来的定性在同一个水平上，是更高的一个水平。那么我也想到，假设这种结果做得很多，比如说710所做关于社会经济的问题，做得很多了，那么你又会更上升一级，就是对中国的社会经济你有一个更概括的认识，这个概括认识又是定性的。所以这里头很清楚，我觉得这个过程，就是从低层次的定性到高一层次的定量，然后定量累积起来又成了更高层次的定性。那么这个过程是人认识过程的一个发展。

所以我觉得，这个就是毛泽东同志提出来的，所谓感性认识、理性认识。毛泽东同志不是说吗，理性认识也还要经过下一个阶段的实践，然后还要修改，还要不断地前进。所以这样一个中心的思想，我觉得是合乎马克思主义哲学的。这个思想很重要，在国外做这个工作的，搞人工智能等的人恐怕没有这个思想。定性跟定量是在不同的层次，这是一个辩证的过程。这些国外的学者他不能领会这个意思。他总讲定性是定性，定量是定量，是两个不相干的东西，这是不对的。当然也有人，把定性跟定量搁在同一个锅里煮，同样一个水平上去看，这个也不对，那也解决不了问题。所以这个就是一个定性跟定量的辩证法，我觉得这是现在我们叫定性定量相结合的综合集成里面一个很重要的认识。这是一点。

再有一点，今天请戴汝为同志来讲，我们原来的意思就是把定性定量相结合的综合集成的方法再推进一步，就是以前把专家们找来了，然后来综合。这个综合没有什么窍门，就是靠人的脑袋瓜儿，拍脑袋瓜儿。拍的不对了，无非下一次专家来又提意见，再拍。碰来碰去，最后碰出来了，就算完成了，从前就是这样嘛。当然这里头用了一些科学的方法，建模就是用的系统科学的方法。然后具体的计算用计算机，不是人来算，因为你那个模型太复杂了，有几百个参数。当然

不要说那些实际的统计数据的获得，那是用了大量的计算机的统计工作，但是真正核心的问题，从定性到定量，建模这个过程就是完全靠人脑袋瓜儿的。

我觉得以前你们还可以嘛，做得不错。你们请的专家是多少？十几位，二十几位。假设这个专家还要扩大，你要广泛地征求意见，我看这个综合就难了，不光是几百个专家，有千万条意见都在那儿张嘴说，这个怎么综合呀？我们国家现在一个原则是对的，叫民主集中，但是实际上，我看那个民主也很有限。因为太复杂了，假设所有的意见都要听的话，怎么个集中法？所以现在我说我们的民主集中只是一个理想。首先，我们是社会主义，我们相信人民群众，他们最有实践的体会，所以智慧要来源于他们，这是对的。但是这个过程不好办，确实不好办，你要问哪个人大代表，他有牢骚，政协委员也有牢骚，提了那么多意见根本没反应。他反应不了，因为你那个千头万绪的意见，他怎么综合起来？

我想是个什么问题，就是我们这个定性定量相结合的办法。定性定量相结合的综合集成办法真正要做下去，发展下去，不是完全靠人拍脑袋瓜儿来搞这个工作。跟戴汝为同志学习了，听听他讲的这些东西，看了他写的东西，觉得这个可能是一条路。也就是用了现代科学，或者说机器，让它做那些人实在没法做的事，大量的事情让机器去做，就是他们说的叫知识工程、人工智能。但是我们也要强调，不是把这个工作都交给机器，都交给机器是没有希望的，还是要在人的指导、指挥下来做这个工作。为什么？这个我讲过多次了，我不相信真正有一个代替人脑袋瓜儿的机器。所以刚才我也坚决地说，他们说“神经网络”是带引号的，那不是真正的神经网络。至少到现在我们还看不到，这么一个在可以预见到的将来，说有一个机器能代替人的脑袋瓜儿，这恐怕不行。这个也不是我的意见，现在好多国外做这些工作的人也说老实话了，不行，做不到。

所以我们说，整个工作也没有什么大不了的新主张，就是把知识工程、人工智能的成就引入到我们这个定性定量相结合的综合集成方法，来使定性定量相结合的综合集成，可以更大、更高的来发展。这个当然了，今天戴汝为同志也讲了，除了人的、专家的、群众的意见之外，还有知识库里头的那些东西。比如说你研究经济问题，你可以把所有国外的专家也好，讲过的东西也好，都拿过来参考一下。

（于景元：文献。）

钱学森：现在你没法看，那太多了。

（于景元：包括中央文件也行。）

钱学森：所以，就是这么一个问题了。我倒是跟于景元同志、戴汝为同志讲了，我说我感到很兴奋，因为看到一个是合乎辩证法的办法，再一个是真正做下去可以做到民主集中。不说民主集中吧，就是说我本人的智慧可以把它提炼起来，这也了不起。过去没有做到这一点，我从前老说在国外学术讨论，就是理想的学术

讨论，也就是三五十人在一起讨论，那是有限得很，还有很多东西没有接触到。至于刚才说到底特律开那个会，根本没法集中，个人的小摊摊吧，顶多了。

（于景元：六千多人。）

钱学森：所以我觉得，我们磕磕碰碰的碰到了，走上了这么一个方向，我们这个方法是非常重要的。而且可以慷慨激昂地说，因为马老说我有的时候慷慨激昂，我再慷慨激昂一下，这个对我们社会主义建设是非常重要的一个问题。你想我们有时候犯错误、失误，就是不够全面地考虑问题，有的时候也没法全面，那么多的意见怎么集中？所以我觉得我们这个方法很重要。

至于从学术上来讲这个问题，实际上我们研究的是定性定量相结合的综合集成法，这个方法还不是系统科学的。系统科学、系统学要在这个方法用了多少年以后，我们悟出有什么大道理后才行，现在还是我们借用的，想用的方法。人工智能、知识工程是思维科学里面的一个方法。一个科学借用另外一个科学里面的方法，这个普遍得很，现在社会科学里面要用自然科学的方法，你不能说社会科学跟自然科学就变成一个科学了，这是两码事。因为两者研究的对象是不一样的，所以在学科方面，只是说搞系统科学的人跟搞思维科学的人在方法论的方面结合一下，有好处。

刚才说了半天这个好处，还是说思维科学的，他们研究的具体方法——知识工程、人工智能，可以借用到我们这儿来。但是，最后我也讲讲，假设这个方法发展了，有成果了，实际上就是思维科学里面的社会思维，就是这个东西。就是社会思维，就是把集体的思维是怎么搞的，可能有了一个方法去探索社会思维是什么。所以我跟戴汝为同志讲了，这样搞下去也许社会思维学还走在前面了。因为一直到现在，五年前我也吹过，我说思维科学要抓形象思维、直感思维。现在没门儿，弄了半天也没有门儿。现在看这个社会思维倒可能有点门儿，那么也许社会思维找出一点门道来，会给搞形象思维、直感思维的我们一些引导。我们刚才说的这个工作，搞系统科学的人跟搞思维科学的人结合在一起，来突破、来改进、来扩大定性定量相结合的综合集成法，不但对于系统学是个大事，将来对于思维科学、思维学也是个大事，是不是这样？

戴汝为同志好像很感兴趣，他要写社会思维的文章，好，你写吧。这件事也就这么两个月吧，我们看到这个问题，觉得很重要，今天把我全面的想法说一说，下一步恐怕就是于景元跟戴汝为，你们两个人再碰碰头了，怎么开始工作，总得有个具体的题目干起来，一点一点弄吧，由小到大，这个请你们研究，要具体化，不能光这么说说就完了，还得干，我就说这么多。

总体设计部是国家的决策咨询机构

——1989年下半年与马宾、于景元等的谈话

（马宾：13号下午，中央领导同志打电话找我，对我讲关于钱老提出来的几个总体设计部的设想，前几年跟他谈过，后来他知道这个事情好像交给哪些单位办了。现在钱老又提出这个问题，他讲要很好地研究，要找钱老谈谈，他说钱老提出的这个问题是很重要的问题，思路、想法是很重要的，他很赞同这个事情。他意思是说总体的设想是肯定的，就是如何组织实施的问题。他说钱老年岁已高，中央希望在钱老精力还很旺盛的时候，把他的智慧好好的贡献出来，我们应该有这个责任发挥钱老的智慧，在这方面做出成果来。又讲，钱老年岁大了一些，要受尊重。他讲，我也不大愿意随便去惊动他，不像你，我们是朋友，随便。我说我是招之就来，方便。他说拜托你跑跑这个事情。我就讲这个问题我会很快向钱老做一个汇报。我说，上一次钱老来谈的时候，谈完我们出去，出门的时候，钱老很兴奋地说，这回我的意见总算是被中央听进去了，紧接着又说了一句，听进去也不是一件轻而易举的事情。领导说，就是具体的实施了，着手做。参加座谈的还有就是中央政策研究室的主任。我说，现在中央负责同志和钱老的许多想法、思想都很一致，就是具体组织这块还要有人，而这次中央政策研究室参加这个工作，以后我们可能请他们来具体地联系这个问题。）

钱学森：昨天收到的新华社的《世界经济科技》，上边有一篇苏联人雅科维奇写的，讲关于预测的。他说预测非常重要，过去不行。我看呐，他也没有说到点子上，我也不知道这个雅科维奇是怎么个人物。看起来苏联没有解决这个问题，离我们今天所认识到的还差得很远。这个问题，我们是走在世界前列的，我们认识到了，至少对我们社会主义国家有这么一个可能性，就是真正的、科学的来预见未来，来采取对策。但是这样的一个思想，我看很多人都不理解，接受不了。我老比我们搞两弹，搞两弹还容易一点。搞两弹，没有嘛，从零开始，所以就是建立的问题。我们提的这个意见，特别是我提的宏伟设想，五个总体部了，是要在现有的东西已经存在的基础上对其进行改造，或者说拆了重新建，这个太难了。

（马宾：不是从零开始）

钱学森：太难了。这个事我觉得很大，我提也不是开玩笑，要到2000年能搞起来就不错了。

（马宾：你意思就是说要十来年，到2000年也就是12年吧）

钱学森：那就不错了。就是到2000年，要干起来，在这么一个形势下，没有中央的核心领导下决心是不行的，因为有那么多障碍。话又说回来了，搞两弹，那就是中央下的决心，那才能搞的，要光是军委下决心还不行，搞不了的。所以这个问题只有中央核心领导人，就是政治局常委，真正是下了决心了，要政治局常委来下，总书记来说服人。

就像这次让我去列席五中全会，我天天在那儿，哪些省的发言了，书记、省长哪些人，最后还有一些我不认识的，可能是青年人，新上来的。说了一大套都是那些，有什么问题，我带着什么问题。我听那个省委书记讲了，他讲了半天，都是这种话，希望中央想到我们的困难，我们人均耕地是全国最少的等等。我说不是不重要，不是不要注意这些问题，可是中央怎么注意这些问题，矛盾太多了。现在这种问题，不好下决心，只好拍脑瓜儿。现在这个形势那么复杂，雅科维奇讲的，形势那么复杂，不能拍脑瓜儿，拍脑瓜儿是拍不出来的，要犯错误的。所以这是关于社会主义胜利的一个大问题，肯定是大问题。这个问题的解决要具体化了，比如说，五个总体设计部的建立要有具体的措施。碰到的障碍可是多了，这个只有中央下决心，就是要干，不听不行，就得要把班子拆了重新干，重新组织。

那个时候，我记得很清楚了，开始的时候，要组织五院的班子，没人啊。聂老总出面，还专门请客，把部长们都请来了，吃完了，聂老总说今天请你们吃饭，为什么请你们吃饭，就是中央下了决心了，要调人，调你那儿的人，你不许提不同意见，今天请吃饭就是打了一个招呼。那个时候中央下了那么大的决心，我才干得起来。那个时候是一个非常有权威的中央下了决心了，而那个时候，还比现在我们说的这个事要容易一些。但是我说今天我们讨论这个问题比两弹还重要，又更全面了。小平同志讲了，我们第三步的目的是要使得我们的国民经济总产值到世界的前列。1988年世界国民生产总值最高的是美国，48 000亿美元。我们要达到几万亿美元，可是了不起的一件事，而且要看到21世纪，那是什么样的一个世纪，是科学技术广泛应用的世纪。

所以小平同志讲的这个三步，这个计划、这个设想是有的，怎么达到呢？党中央现在提出来是很对的，要稳定的、持续的、协调的发展。对呀，怎么样子才能做到稳定的、持续的、协调的发展呢？前几天看了一篇文章，介绍刘少奇的建国初年的几点思考。我们少奇同志也好，那个时候毛主席也好，都是好心肠啊，讲的那些定性的东西都是对的，我们也办了很多对的事，但是要定量。这次不是会上大家讲的，过去总结了，我们不是一下子冒得挺高，一下子又下来了，忽起忽落，大起大落，这就是不科学的，那时候我们还是关起门来干，就还是这样子呢，现在开着门干，就更复杂了。那么现在呢，马老开始，你领导了这一路，在我们这个讨论班里头，我说我们做了，历史上我们是有功劳的，我们做了一件大

事。我们摸出了一条定性定量相结合的办法，原来是你们发明的，现在我们又经过讨论发展了，最近我们写了一篇文章，更推进一步，要把知识工程应用进来。最近我给你们寄了一大包材料，给你们，你们大概也没工夫看哪。

（于景元：看了。那个辽宁省的，他们还找过我，跟我说过这事，我看过。他们有一个叫做黄小源的，写信的人说，现在还是处在论证，还没有开始做呢。）

钱学森：他那个东西我看了，外国也很多。去年我到镜泊湖，黑龙江省科协主席于永泰，他是搞农业的，他带着他的研究生搞农业里面的系统工程，研究生那个毕业论文呢，就是农业的决策咨询系统，也就是说他们这些搞决策咨询系统的，已经搞得多了，大量的。但是，他也说，我仅仅是决策咨询的支撑系统，最后还是靠人来判断的，那么我们现在就是解决你的支撑系统怎么成为我们决策体系里面的一个环节，所以他们的那些工作都可以利用，但是要跟我们的这些结合起来，那两个东西也就是知识工程了，他们那些咨询支撑系统实际就是知识工程了。这些东西结合起来，我觉得由马老开始的，我们这套方案真正是科学的，马克思主义的，又是实事求是的，又把现代科学技术充分运用，这个恐怕世界没有。他那篇东西讲的苏联也没有，这个是中国人爆炸的原子弹。不幸的呢，就是这么个问题，我们这些思想，我们这个讨论班的思想走在前面，太前面了，人家不理解的。那么，他会理解的，我们有真理，他最后会理解的，但是要有一个过程。

你比如说，第二步呀，关键的第二步，我觉得将来还有许多曲折，不能完全靠我们，不是我们主观的愿望是好的，就能好。就是思想是对的，这么复杂的问题，它还要出问题。我就希望在走第二步的过程当中，慢慢地总结教训。所以你这个呢，就是这么一个问题，我今天给你们二位也说了，建设社会主义不用我们这个方法，不建立我说的那个若干个总体设计部，真正有那么恐怕上万人，这么一个班子搞这个东西，我说不行，我们还要犯错误，还要折腾。但是共产党有一个优点，犯了错误总结经验，吸取教训。所以我还是有信心的，但是确实也不假，那天我跟一位领导同志讲，我说今天汇报了，我是寄托了很大的希望。但是我也知道，他也困难，他也得说服人。一位领导原来在计委的时候，有一次我记得是科协开会，他还专门跑到科协去听听我们的意见，就是关于计划经济的，那天我还找了很多知名人士过来，一起给他谈了一些，所以他印象很深，你们做的那个工作他都记得的，所以他是心里头倾向于这个事，是吧。这个事我看，现在就是我刚才说的，只有最后党的核心下了决心，非干不行，那个时候才有希望。

（马宾：你看，用什么形式使得他下这个决心呢？里面要有一个可行性研究报告。）

钱学森：你这个意见很好，这些事都可以做，但是只有在更高层面下决心才可以。比如两弹下决心，我说那个时候毛主席、周恩来、刘少奇、朱德，他们就要搞这个。他们说，我们要没有原子弹，那我们这个国家站得住吗，那时候威慑就是原子弹威慑，那家伙厉害。美国跟日本，最后就扔两颗原子弹，日本一看实在

不行了，到那时候美国了不起，所以苏联拼命地赶。那时候毛主席他们也看到了我们的情况，形势摆在那儿。以至于朱德同志说了一句名言，“我就搞两颗，一颗准备打出去，一颗我放在库里，这就够了。”意思是形象的说法，这就够了，这就站住了，我就不怕了。你不用这个方法，社会主义建设也搞不好，就是这么一点。这个要说我们做什么工作？只是宣传工作。比如说，希望有哪位同志参加我们的讨论班，这也是个宣传工作。我们也做做他们的工作，他们也会帮助我们去宣传。最近，我们写的这些文章，也都是做宣传工作的，最近我们写的这篇东西，将来也可以送给他们，通过你们，通过马老送给他们，这些工作都可以做。

但是要下这个决心，那还是要他们，最主要的是政治局、政治局常委的认识。现在还有点困难，没有那么简单，所以那天我讲，我看不容易，要好好研究，干好这个工作。搞社会主义，一方面要调动全体人民的积极性，一方面还要靠组织，要集中。现在都是分散的，科学技术领域里头就是这样，哪有像我们这么分散的。

（马宾：现在关于系统工程、系统科学、系统分析的方法，宣传得比较广泛深入了，现在我正在参加一个长江流域的开发治理科学研究的大课题，大家都提出来，一定要有系统思想、系统科学的方法，而且要用钱老的话说。凡是参加这一工作，要把钱老的书，做到人手一册的样子，在座有几十人，科委组织这个会，这个应该说是要普遍的。至于总体设计部的事，这方面是中央决策的，重要的是宣传思想工作，还是做上面的思想工作，这是一方面。这还得要钱老亲自出马，要做这些方面的工作。

钱学森：现在到底我们能干什么事？

（马宾：从他们现在的情况下，我们要针对每一个人做工作，把我们这个思想能够使他吸收，然后他反馈给我们，还需要做哪些工作。我们可以把国际上很多经验、情形告诉他们，像苏联和国际上很多问题，都有不少咨询公司在帮助政府研究，大家都很佩服像兰德那些大公司。如果我们总体设计部干起来，一切事情，要建立一个大的总库，信息总库，把各种信息在这里汇总，这就好办了。这样他就可以对全国统一了。）

钱学森：现在为什么我们要强调总体部，不是没有信息，而是信息太多，信息太乱。借款了以后，到账要记录，都报到总理那里去，一大打子怎么办呢，就是这么一个问题。没有神仙，都是人哪。我们现在就是有一个办法，帮助将来的总书记、总理、中央政治局常委办事，我们把情况整理了，而且是实事求是的，靠得住的。所以我们这个实际上也是一个决策咨询机构，是一个很大的决策咨询机构。

（马宾：这也是发挥社会主义制度的优越性。）

钱学森：只有社会主义才能做到。

要认识到 meta-analysis 方法的不足

——1989 年 12 月 5 日在王翎报告“meta-analysis”后的发言

钱学森： 今天我们很感谢王翎同志，来给我们介绍了一下，大家可以知道一点这个内容，大家看看怎么样啊，这个东西。

（孙凯飞：从上次和这次介绍的来看，我觉得他们已经看出了一些社科界的毛病，用过去的方法不行，这是我对这个问题的看法。另外一点，他在探索、解决这样的复杂社会问题，需要用跟过去不同的方法。这个方法，从他讲的这个来看，他已经意识到了需要什么多因子、多数量、多层次、多种关系、多种专家的意见结合起来，归纳起来，还要从统计的角度去看。实际上，就是从更高的层次看，从这些介绍来看，它的思路对我们有启发。从他介绍的具体情况来看，因为基本手段还是原来的一些，只不过复杂一点，怎样把这个方案拿起来，各方面都考虑到，各个不同专家意见，各个不同层次专家的分析、各种关系、各种因素，我都给你考虑到，但是他最后的综合还是很简单的相加。这里面我琢磨，钱老上次提过的问题，咱们的定性定量相结合的综合集成的观点，这个名词，与这个统计数据理论，跟原来的考虑不一样。）

（于景元：内涵也不一样。）

（孙凯飞：王翎报告，上次讲到，跟系统科学的发展，需要相应刺激经济上的突破。他和我们的关系是什么意思，这里面我同意这么一点，我总有一种朦朦胧胧的感觉，随着系统科学的发展，恐怕我们需要一种相应的技术，来满足系统科学的运算和综合的需要。在系统科学里面，每一个量都不一样，你用微积分不行，我不大懂数学，我就简单的想。就因为是社会的问题，我既不能单用原来的数学定量方法，又不能单用原来的统计概率论的方法，我要找到两个兼备的一种方法。比方说，现在的问题是数学理论还没有弄清。我不是数学家，我就是从一个外行的身份，朦朦胧胧的想法就是这样。现在看起来，从我们系统学的研究班可以看出来，我们的认识比他要深入，比他的处理方法，还要严密，考虑得更为妥当一些。）

（于景元：这个 meta 的原意是高一层次的，大百科全书是这么说的，英文字典上，钱老刚才已经解释，不说了。现在我们也讨论啊，从它的原意看来，一个是涉及作者原来所在的领域和关系的影响。刚才那个同志谈了，就是说抽样，就是统一抽样，同一母体的抽样，现在它遇到的问题，不仅不同母体，而且甚至不同

领域。不同领域、不同学科的知识综合。如果用系统观点看，就是子系统，从子系统的知识来推断，再上一个层次的性质，高层次的综合，会有新性质。meta好像有这个意思，但是他现在的方法就是简单的统计方法，还没给出统一的办法。不同母体没有办法给出来，同一母体就没有这个问题，想用简单回归来解决这样的问题是不行的，所以我们讲它不行。综合集成是定性定量相结合的综合集成，第一，它由不同的学科，不同的领域，进行综合集成。集成以后，上一个层次，产生了新的结论，提出新的理论。这里头有定性，包括专家的意见，也有定量，包括模型，也包括知识工程、人工智能。这些手段往上个层次进行的时候，都使用了定性定量的手段和方法。这样来比较的话，mata要是从他们的描述来看，仅仅还是一种很简单的方法。今天，王翎同志谈的也是这个意思，大体上我看，也就是这样，朱教授，你再补充补充。）

（朱照宣：王翎同志那天在小讨论班上介绍了一下，当时我想起LB方法，LB方法是围绕某一个问题，专家们投票，投票以后得到一个结论，然后再投票，再得到一个结论。我说在这一点上面，meta分析还不如LB，LB来了以后，专家们将一个个意见投下来以后，将产生另外一个提纲，又发下去，再发下去实际上就体现了甲跟乙互相之间，相互起作用了，相互作用或者叫做耦合吧，相互作用是非线性的。现在meta分析是从下面提炼出来，提炼到上面一级的，上面一层没有再往下面去。在这一点上面，钱老不提meta-analysis，钱老提的是meta-synthesis。meta-synthesis就是在上一层面加以综合，要综合的话，就需要从下面来，来了以后，从上面再下去，下去以后再上去，这样有几个上下两个不同层次结合的。老孙提的那个，说明他的确是看到问题了。）

（于景元：上一次钱老给我们介绍《科学》杂志上的那篇文章，一个是诺贝尔奖获得者阿罗（K. J. Arrow），是斯坦福大学一个非常出名的经济学教授，还有一个安德森（P. W. Anderson），是个物理学家，两个人都是得奖的。他们两个结婚了，合作了，交叉研究嘛。最后他有一段话，就是钱老您说的，他们仅仅是确定了一个科学的日程，得看下一个世纪。钱老信任我们，也是鼓舞我们，咱们还是找到了日程。）

（朱照宣：安德森原来就是搞自旋玻璃的。那天我们有一个小讨论班，为什么钱老要拿这个文章，自旋玻璃这个文章，他与我们讨论班什么关系，姜璐同志提出了一些观点，对我们很有启发，就是在不同的问题里面发生一些矛盾的意见，在上一层次怎么提炼？比如在下一层次可以得到很多、很多局部的结论。这些结论往往是不太一致的，在统计物理里面，在自旋玻璃里称之为frustration（窘组），比如有三个人，我跟你们两个人都做朋友，但是你们两个人是死对头，结果我得罪了你，就不得罪他，实际上是一种矛盾理解。在meta-analysis里面，他下面来的所谓研究结果，往往有不同的意见，上一层同时要想得到一些比较概括的结

论，这是综合的，他们也在想这个问题。自旋玻璃也好，meta-analysis 也好，都缺乏了一个东西，就是从上一层怎么指导下一层，从上一层反过来讲，都缺乏这些。meta-synthesis 就有这一层的意思。)

(于景元：或者是相互反馈。)

(朱照宣：从系统学角度来看，这一点就有它的缺点。有关自旋玻璃，我们下一次二月份再来专门报告这个事情。因为自旋玻璃原来是统计物理里面的，下一步就在搞神经网络，而且人工神经网络最早的思想都是从自旋玻璃来的，现在又把自旋玻璃用在经济里面，这就是一层一层地向前推进。这正好就是钱老讲的，所应用的系统一步步复杂，在往那边推，但是忽略了一个根本。上一次王翎要报告 meta 分析，我们就议出这一点来，我们集体讨论出来了，那天姜璐谈的时候，我们就谈出来了。)

(于景元：下次姜璐报告那个自旋玻璃，包括下次的混沌。)

(郑应平：我觉得这几次，大家整天在想的就是定性定量相结合，到底怎么来实现，用什么样的工具，在什么样的观点指导下，特别是对定量这个东西，各种各样的工具用起来要小心。我觉得定量的东西，到最后，不管多么高明，到最后就是加减乘除，在计算机里干，就是这些东西，我不在乎工具本身土不土洋不洋，关键是能不能跟定性的结合得好。如果说像国外搞的很多工具，没有看到系统的观念，复杂的层次，没有把这些东西搞清楚，就很容易钻牛角尖。我想，因为我们以前是搞技术科学的，比较习惯定量的东西，我觉得这一点是特别应该注意的。)

(孙凯飞：刚刚有一句话讲得好，上一层次是下一层次的综合，这个综合概括是很好的。上一层次是下一层次的综合，这个中间的综合过程没有提。这里边我联想钱老上次讲了，定量、定性，再增高层次，定量、定性，之后再增高层次。后来我还问是不是三个层次的定性定量相结合，再高一个层次是定性、定量，然后再高一个层次，一步步上去。加上钱老再上次讲到的运用知识工程，把社会思维概括结合起来，这个实际上也解决了问题，把社会思维怎么综合归纳起来。如果把这些凑在一起，当然不是简单的凑了，怎么想办法把他们凑在一起，这个方法就是比较完善的了。)

钱学森：我没有什么讲的，刚才好几位同志都对这个问题讲了，刚才我问了一下，咱们中国是不是也有人在用 meta-analysis 这个方法。因为中国有这么一个习惯，外国人一吹的东西，咱们就跟着干。咱们为了避免使我们中国的一些同志上当，别让他们上当我想王翎同志可以写一篇评论 meta-analysis 的文章。介绍他们做了一些什么工作，然后从我们的讨论班里头大家刚才这些发言，还有你自己，你也是讲了它不足的地方，综合起来给它一个评价。我觉得这样一个工作还是很值得做的，使得我们的同志不要上当。你写出来以后，也可以拿到你们小讨

论班上去征求意见，然后改一改，我想这个工作还是很值得做的。那么，我们的观点就像刚才好几位讲的了。我们在这个讨论班上，这几年来，得益于马老开创的工作了，然后逐步的深化，我们现在头脑当中有这么一个非常清楚的概念，就是开放的复杂巨系统。对于这个概念，我们最近三个人写了一篇东西，今天这个清样已经来了，大概明年第一期的《自然》杂志上会发表。我们抓住了这个概念是非常重要的，所以我们那个文章叫“一个科学的新领域”，就是说我们在创造一门新的科学。什么叫做新，新就是说我们发现了有这么一套东西，这就是开放的复杂巨系统，而它联系到的对象是什么呢，是社会、人、人体、人的大脑、人的思维，还有我们所存在的环境，都是开放的复杂巨系统。我们这几年的工作说明，就是开放的复杂巨系统不能够用老一套，我们习惯的办法，那个走不通的，从前所谓的科学方法就是老一套。这老一套的科学方法，用到开放的复杂巨系统是不行的，但是开放复杂巨系统又包括了这么重要的研究对象，所以我们走到这条路来是很重要的一个步骤，所以我们写了一篇文章宣传这个东西。

我们这是一个很重要的一个方向、一个开始。我们自己要加深认识，评论别人的东西也是加深认识，你也得认清他的弱点在什么地方，这也是加深我们自己的认识。我们最后说 meta-analysis 不行呀，不行也有功劳，它使我们认识了正确的东西，认识得更清楚了。所以你刚才说的这些，我们也感谢外国科学家，他们犯错误对我们也有好处。

我是这么一个认识，至于 meta-analysis 本身，我觉得，确实是头脑简单，是蛮干，他并不认识这个对象，蛮干。蛮干因为你的对象是糊涂的，你没认识了，硬来了，就是统计。统计变成万能了，结果那叫胡统计，解决不了问题的。而我们用的这个方法，定性定量相结合的综合分析方法，就是在混乱当中要把它清理出来，就是这么一个工作。所以，我觉得王翎同志今天给我们介绍的东西还是有用的，你好好写一篇东西，将来在小讨论班，大家再征求征求意见，我看发表很有好处的。

定性定量相结合的综合集成法是马克思主义的方法，也是我们中国人发明的方法

——1989年12月29日在系统学讨论班上的发言

钱学森： 真正的国家级的系统工程我们没有搞成，不成功。1986年春天，我曾经上书给中央领导同志，提出来要搞国家这一级的系统工程，中央领导同志把这封信就批给马洪同志，后来没有搞成。到今年8月7号，中央领导接见我的时候，他们都提到了系统工程的重要性，今天又接见我，所以我很兴奋，我认为很有希望了。

今天我讲几个问题。第一个就是观点和方法的问题。这是很重要的，因为观点跟方法是有决定意义的，所以我先讲讲这个问题。我们这几年来一直在探讨系统科学的基础科学——系统学的问题，我们认为社会是一个开放的复杂巨系统，怎么叫巨系统？这就是说，组成这个系统的成员是上千、上亿、上几十亿，这样的一个大系统，所以叫做巨系统，还不能说它叫大了，大还不够。再一个，这个系统是开放的，它不是封闭的，那么我们这个社会，当然了，也是开放的，首先对自然是开放的，有太阳光，我们地球也辐射出去，等等。对于世界的其他地区，当然，现在也是开放的。复杂是说什么？是说这个巨系统的组成部分，种类非常非常多，不是几种、十几种，而是上千、上万。所以我们叫开放的复杂的巨系统。而且我们又加了两个字，认为社会系统它是特殊复杂，为什么特殊复杂呢？因为社会系统里头最主要的组成成分是人。人是有思维的，人的行为不都是条件反射，有输入就有一定输出。人要经过思维，考虑问题，然后作出判断，所以他的反应和行为是多样的，叫特殊复杂的巨系统，开放的特殊复杂巨系统。这是我们对于社会，最近慢慢形成的一个认识，这个名字太长了，叫开放的特殊复杂巨系统，所以干脆就叫它社会系统。这个社会系统，我们也得有一个对于我们所处的这个世界，国家的地理环境有这个认识。现在小平同志也常说大环境怎么样。

那么社会系统，我们认为有三个侧面。一个侧面是社会主义物质文明建设这个侧面，或者叫经济的社会系统这个侧面。还有一个侧面，就是跟社会主义精神文明建设这个角度来看，实际上就是意识的社会系统。那么除了物质文明建设和精神文明建设之外，我们党中央的文件还有一个概念，就是社会主义民主与法治的建设，这个我们认为就是政治的社会系统。所以是三个侧面，经济的、政治

的、意识的三个侧面。要研究这么一个复杂的社会系统，我们认为过去有许多许多所谓的理论、方法，这些方法恐怕都不行，最老的嘛，所谓数量经济学，后来又从这儿演化出来什么，现在还在用的所谓回归法了，用它来推测了，但是这些不能用，因为太简化了。

近十年来，又是外国人搞，还得诺贝尔奖金了。所谓耗散结构理论，所谓协同学的理论，这两位大师，一个是比利时的普利高津（I. Prigogine），一个是西德的哈肯（H. Haken）。他们都来我们国家讲过学，所以也很轰动。他们的这些理论还是太简单，因为他们这些理论用的参数的数目大概是十来个。整个社会系统就十来个参数，这个不能够代表社会系统里面的复杂性，是不行的。还有，美国的所谓系统动力学，这是麻省理工学院的教授福雷斯特（J. W. Forrester）搞的。福雷斯特自己倒还是比较客观谦虚的，他在写系统动力学的一本书上，他的序言里头说到底行不行，还得看。但是，他有中国学生，这个中国学生回来可是把他这个系统动力学吹上了天了。实际上也是太简单，因为系统动力学里头用的参数也是那么十来个参数。所以耗散结构、协同学、系统动力学，这些比较现代点的理论，他们用十来个参数就想把整个特殊复杂的巨系统——社会系统里面的问题解决，要简化到那样一个程度，这是不可能的，硬要简化，那当然就是主观性太强了，也就是说，有点唯心主义了，所以是不行的。我们看了这些东西以后，觉得还是要用马克思主义来指导我们的工作，我们要实事求是，不能像他们那样。实际上，我也不是说耗散结构、协同学、系统动力学一点用处也没有，他们在简单的巨系统里面是可以的，复杂的巨系统不行。哈肯把他的理论用在物理学的激光器上，那是很成功的，因为激光器里面的参数很简单，就那么几个。比利时的普利高津把他的这些理论用到物理、化学的现象，那也是很成功的，但是那些都是简单的巨系统，不是复杂的巨系统，不是社会系统。

那么社会系统怎么办，这个问题大概从 1985 年起，今天在座的马宾同志，就领导于景元他们，接受了计委下达的任务，他们急的没办法，所以逼出一个办法来，这就是当时叫定性与定量相结合的办法，说起来就是实事求是。就是那个时候吧，把这个任务给于景元他们了，于景元他们原来是搞导弹控制的，对经济问题一窍不通。一窍不通也有好处，那就实事求是，他们就把经济界专家，有关问题的专家，那时候是搞粮油倒挂吧。把专家请来，请专家讲他们对这个问题是什么看法，专家讲的不完全一样，有的强调这个方面，有的强调那个方面。他们听了专家的意见，就试着制定一个数学模型。这个数学模型因为要包括所有专家的意见，所以是比较复杂的，那时候我记得他们头一次用了快 200 个参数。然后要定量的算，这就需要具体的统计数据，那个时候因为得到计委的支持，所以他们到各统计部门要资料，他们还是给了资料。根据收集到的这些实际的统计资料，然后根据这个模型去计算，这个计算也很复杂，所以都是用的大概每秒 100

万次的计算机来算吧。算了以后，到底这个模型对不对，还是没有底的。所以又把专家请来，对计算的结果请专家评审。这个时候，专家可能又提意见了，说是我看你什么地方太多了一点，或者太少了一点，高了一点，低了一点，又提了意见。然后再根据专家提的意见，来修改这个模型，修改了模型再算，算了以后，再请专家来评审，这么搞几次，搞到最后，专家说我看差不多了，我也提不出什么意见了。好，这就算结果，模型就这样定的。所以，这个模型呢，就是说，以前是没有什么主见的，都是很客观的，就是把专家都请来，听专家的意见。每一个专家的意见有的时候也不是定量的，他觉得，感到是应该这样，感到是应该那样。但是，因为很多专家的意见，他的感受，他的经验，用一个数学的模型把它综合起来了，综合的结果就变成定量的了，所以定性跟定量相结合，最后是定量的。

最近我们也想，原来前几年我也问马老，我们诌了一个名字，叫定性定量相结合的方法，最近这阵子我们觉得这个名字还不太好，所以就想叫它定性定量相结合的综合集成方法。专家们的意见都是点点滴滴的，中国有一句老话嘛，叫集腋成裘，综合集成就是我们最后要把这个裘搞出来。但是，我们就是靠大家的意见，点滴的意见，汇总变成一个完整的东西。我们认为这个方法是马克思主义的，因为我们没有把主观的见解硬塞进去。我们是实事求是的，而且还有一条，假设与实践的结果不一致，我们又发现那个模型需要修改，我们就修改，所以是马克思主义的，是辩证唯物主义的。

第二呢，这也是社会主义的。因为我在资本主义国家也生活过，资本主义特别是关于政策，经济政策这方面，每个专家都是有后台的，都有背景，他都为他的后台老板说话。所以在那种情况下，你没有法子把大家的意见汇总，汇不了总，它有矛盾，而且这个矛盾不能放在桌面上说的，像美国的专家，大概都是这样子一种专家。我们当然不一样，我们的专家只有一条——为人民服务，为建设社会主义，所以我们的专家尽管有不同的意见、不同的看法、不同的经验，最后是能够汇总的，这个方法是社会主义的。我在中国科协工作，不久以前，有个民主德国的代表团来，那天他们大使也去了，我说我们这个方法，给他宣传这个方法，我说这是社会主义的。那个代表团长还说了，我们德国人还有一个哈肯，我说哈肯不行，哈肯不是马克思主义者，旁边坐着的大使很赞同，说哈肯不是马克思主义者，所以这个大概也是对的，是社会主义的方法。最后当然这也是中国的，中国人的方法。我老是一提这个就想起马老，这是马老创造的，我们都是根据马老的建议做点工作而已。所以我们最近想到、认识到这样一点，我们确实感到很兴奋，这是我们社会主义中国的一个发明。

我们现在还想进一步，因为原来在综合集成的过程当中，我们除了用电子计算机做运算之外，如何把专家的意见输入到这个模型里头，这个过程是靠人的，

就是于景元他们了。在马老的指点下，他们做这个工作，还是手工业的。最近我们又想到，我们可以用现在的人工智能跟知识工程，这在外国也是热门的东西，来代替人做一部分这样的所谓决策问题。最近我们也找了做这方面工作的同志，在我们国家做这方面工作的同志，做的还不错的，就是中国科学院自动化研究所的戴汝为研究员和他领导的班子。他也很积极，他说愿意加入参加这个工作，因为他们搞了毕竟有十来年了。所以，原来马老提出来的方法，我们经过现在五六年的实践，觉得还可以进一步的发展。我们认为这一条道路走下去，不但是专家的意见，群众的各种意见，以至于民主议政的这些意见，还有点滴在资料库里、信息库里面的东西，那是多了，那恐怕是千千万万了，都可以把它综合集成。从前刚一到政协我就发现政协委员牢骚挺多的，他说我提的这个建议就没影了；有回答，回答得客客气气的，但是不解决问题。后来我就跟他们解释，我说你别怪党和国家对你的建议没有马上采纳，我说你这个建议是有道理的，但是你看了某一个地方，某一件事情，某一个小的局部，你看了，应该这样。拿到国家去，要放到国家的大系统里头，到底你这个建议怎么样？我说，看你这个建议的人，他拿不准了，因为它复杂的很，照你这个做了，反应如何？又反映到其他问题如何？这是一系列的事情，复杂的很，所以我说，问题是复杂的，没闹清楚，那党和国家怎么下决心呢？很难下决心。

所以接着我就联系到这个问题，我们现在有这个认识。我觉得我们有希望，因为我们发现了这个方法，如果做下去，我看真正的可以实现我们党多少年来一直讲的民主集中制，真正可以实现。在我们社会主义国家，虽然我们有 11 亿人口，我们可以做民主集中制，真正做到。什么方法呢？就是刚才说的，综合集成的方法。一旦要用电子计算机、人工智能、知识工程，都用上去了，那我就不怕，千头万绪的事我都可以干，所以我先讲这么一点，一个认识问题、观点问题。

第二点，我想国家要真用这个方法来做的话，恐怕不光是建一个班子，一个单位来搞这个东西。我觉得首先一个最高层次的，叫总体设计部吧，这个是党中央的总体设计部，这是最高层次的、最全面的、最综合的，要对整个国家的事物，社会主义建设的事物来考虑，要有这么一个班子。第二个班子应该是国务院的一个班子，国务院的这个班子恐怕主要是考虑国务院的任务，也就是重点在国民经济建设，当然包括国防了，而且重点恐怕是近期的，因为这个班子要解决的问题，就是在我们所谓有控制的商品经济体制下，怎么样来控制、调节，这个是日常的东西。所以第二个是这样的一个国务院的，主要是国民经济方面总体设计部，而且是考虑近期的，主要是这个。我也曾经给全国人大常委会的领导同志写过信，我也建议过，我说我就不明白，你人大要开会，要审议国务院总理提出来的五年计划，你凭什么审的，你怎么审的。我说要审议的话，人大就应该有一个

以国民经济为重点的中长期计划的一个总体设计部，然后根据中长期的计划，你来审议五年计划，那就有道理了，现在中长期你也不搞，你怎么审议？这是第三个总体设计部。第四个现在我觉得非常重要，就是精神文明建设的总体设计部，这个当然涉及国家教委、国家科委、国防科工委、文化部、中宣部了。这个问题恐怕我们过去太忽视了，这个我不多说了，很需要的，所以应该有一个精神文明建设的总体设计部。第五个就是思想战线的一个总体设计部。

建立总体设计部是我们社会主义的优越性

——1990年2月7日与于景元、马宾等谈话

（马宾：我认为我们这个机构建立起来以后，要掌握重大的战略问题，不是一般性质的咨询，你执行就执行，不行就拉倒，那不行，它要是高度负责的。这个应该和资本主义国家的咨询研究机构不同。）

钱学森：这个问题呀，国际形势确实像马老讲的，确实我们现在到了一个很关键的时刻，所以我们提出这个问题，也是说大的战略，跟资本主义作战的战略。这个也必须说，从这一段我能够理解中央的决策是很高明的。所以也就是说在这些问题上，我们党是有一个很有力的参谋机构，或者讨论决定问题的机构，这也是给我们信心，我们是可以搞成的，因为我们有基础。

中国共产党跟他们那些党不一样，就是因为我们是从20多年的艰苦奋斗出来的，我们这个党真正懂得马克思主义的基本原理，就是党的基础在于人民，你脱离了人民群众你就完了。所以我觉得我们党确实有一个很高级的领导，很正确的领导，所以有希望。我们的建议有希望，但是刚才马老讲的现存的许多的咨询参谋机构，这些方面，将来我们写报告的时候恐怕把这两方面结合；就是一方面我们在研究这么一个，可以说将来21世纪伟大的报告，但是我们在研究的过程中，我们要注意怎么不断地结合现有的单位，一步一步地搞得越来越好，达到我们最后的目标。别把人家惹气了，人家不要我们，这个千万注意，这也是一个战略问题。

（马宾：现在还有一个机会，有这个情况，最近国家计委请我去做一个报告。我说有什么问题我们可以谈谈，这个问题就想今天跟钱老商量商量，哪些事情应该可以跟他们协商协商，他们是能够随便说话的。）

钱学森：可以这样说，将来我们的方法搞出来以后，跟现在他们的方法不同的最大的一点，就是恐怕我们可以下决心，迈大步。现在实际上他们是摸着石头过河，将来的科学方法出来以后可以跨大步，下决心。举个老例子，那个时候我们搞导弹，我们没有按照外国人的办法，一步一步地走，他们从V2火箭，后来还是搞那个液氧作氧化剂，我们经过热烈地讨论，然后决定不走那步，我们一步就走到液氢储存去，这就是因为我们有总体部的效果。我们中国搞两弹，搞原子弹也是这样，我们并没有按照他们的做法。那个时候他们讨论，胆子很大，一下子就用聚爆的方法。国外他们开始并不是这个东西，我们就是因为有了这么一个科

学的总体部，所以最后我们搞两弹的经济效益和社会效益是最高的，我们花钱最少，失误最少，不是说一点失误都没有，但是失误最少。

在将来这个世界上，刚才马老讲，这样一个复杂的斗争的局面，到下个世纪，如果我们有一个更好一点的方法，我不是说绝对的好，而是更好一点的方法，那就了不起了。所以刚才说的那个工作一定要下决心干，请上面务必下这个决心，支持这个工作。在这个总报告里也可以讲，不是一直要等到下个世纪，我们中间有成果，也把它应用到现在的这些咨询工作里头。我们有一点研究成果，就用一点成果，但是我们总的目标是到最后有一个真正的马克思主义的现代科学方法，用这个方法来为国家做决策的咨询工作。

（于景元：钱老，这是报道，在白宫下面有一个庞大的系统，它能做到什么地步？世界上发生的事，任何一个地方，几乎可以实时显示，它是个显示系统，是很厉害的。它的信息网在世界展开，世界任何地方发生什么问题，它马上就显示了，如果有必要，把这个情况马上就上报了。它的手段，它的计算机设备很先进了。但是它只是个显示系统，没有刚才我们说的那些功能，它的信息，有一个网在整个世界上，世界任何地方发生的事情，它马上就给显示出来，很快就通知他们的领导机构，它那个手段，它的计算机设备也很厉害。钱老，我前面说的是小打小闹，这个要这么干的话，要按照一个工程，作为我们总体设计部的一个物质手段、支持手段来设计建设。它有庞大的计算机设备，网络技术，来实现定性定量相结合的问题。）

（马宾：总体部将来的工作一定要有这个。）

（于景元：对，一定要有这个物质手段，没有这个做支持的话是不行的。这一部分现代技术能够支持的，包括人工智能也好，知识工程也好，还有一些还需要探讨研究的，上次您走的时候讲了一遍，我跟有关领导谈了，我说钱老说一个是经费问题的，另外一个是方法论，领导认为不管哪个都没有问题。老戴跟我谈的时候也说，我们这个干就是需要钱。当然这两个都是很局部，如果把这个问题作为一个工程来搞的话，这个涉及要有一套东西做，这里可能还有些理论上的东西，还有相当大一部分是技术支持，总体部下面技术支持那部分研究、设计。）

（马宾：总体部要有以研究为主体的人，另外还要有一个研究的知识系统，研究的知识系统里面要有一个信息中心、知识库、数据库等。）

钱学森：这个东西在资本主义国家是不可能的，不是他没有这个手段，而是那样的社会制度使他不可能。在美国，这个从前我就知道，他这个咨询机构花样多极了，每一个咨询机构有自己的背景，结果呢，他提出来的意见都是为他的后台老板服务的。那么这种东西很多，提到布什那去的一大摞，他也没法决定到底用哪个，结果都在他的保险箱里头。最后是怎么定呢？就是打后台老板，他们自己商量商量，妥协妥协，大概怎么样，然后有个人把这个信儿通报到布什总统那儿，

总统就把保险箱打开，把那个报告拿出来执行，就这样的。这根本是不科学的，这是资本主义。

（马宾：我们去考察兰德胡佛研究所，他是保守党的，福科斯就是民主党的，都是各有各的大企业。）

钱学森：这个就是我们社会主义的优越性，只有我们可以做到，我们现在一定要做这个，因为这个关系到社会主义、共产主义胜败的问题，所以给中央无论如何要把这个问题讲清楚，现在一定要请他们下决心支持这个工作。同时我也是有一步一步的局部成果，我也局部的用到现有的这个系统当中去，慢慢地跟那个系统协同在一起。若干年后，自然而然形成一个很高效率的，有效的系统，而且这种信息系统建立起来以后，对很多部门是有用的，所以要请马老讲清楚。道理在我们这面，我们讲清楚了，上面总会支持的，无非是现在这个问题复杂一点，所以我们要想得周到一点。

（马宾：钱老，我带些资料来，你愿意翻，就翻翻；不愿意翻，就拉倒。你翻了以后，哪一条应该提的，哪个错的不应该提的，标个记，那我将来就好办了。）

（于景元：钱老，你看是不是这样，大体能不能这样，关于这个问题恐怕还要向有关部门申请。关于总体部，总的必要性、结构，还得要有个报告，在这里头，其中刚才我们谈的这个问题，就是建立总体部的技术支持系统，这是其中硬的、实的，通过这个综合各种专家也好、数据也好、各种意见也好，放在一起，而且最好现在开始干。这种技术基础和研究力量，咱们还可以，不是说很差，就是没人去把它组织起来。）

（马宾：你的意思就是这样，具体化，在科委的软科学项目里面立一个项目，就是国民经济宏观总体决策、总体设计部的可行性与研究，是这样一个项目。）

（于景元：钱老，我的意思是把这个作为一个科技工程项目来搞，是作为总体部的一个实实在在的硬的支持，科学技术手段的支持。）

钱学森：这些更具体的问题，我提不出意见，因为我也知道现在机关的关系都很复杂，我已经退居二线了，反正我知道是非常复杂。所以到底怎么弄，具体组织的意见还得请你们考虑。我刚才一开头说呢，完全靠国家科委恐怕是有困难的，因为还有国家计委。这种事我知道是挺复杂的，反正将来你们注意。这样重要的一个问题一定要请上面，有一个总揽全局的这么一个人来过问这个事，碰到这些矛盾的话，他可以处理。矛盾一定很多很多，从前你也知道，你们那个方法很好，那个时候中央领导还批了，但是没有行动，中国的事就是这样。现在好多了，我觉得还是要强调，重要的事情，而且是涉及全面的，一定要有一位中央主要领导来挂这个帅，他来组织，所谓坐镇。这样的话问题才能解决，要不然没办法。小问题我们可以解决，大问题必须得上面讲话才行。

另外在具体工作里头，这个于景元你知道，从前我们在搞这个工作的时候，

我们是讲学术民主，各种意见在讨论的时候都可以讲，不能够一家言。最后经过充分的讨论我们再定，还是民主集中制，这都是这样。

这样复杂的问题，将来是会碰到各种各样的意见，开始的时候不要急着说谁就对，谁就不对，一定要充分的民主，没有充分的民主、学术民主，你的研究成果是不会好的。

（马宾：我们本身就是要提倡研究，是吧？更应该多多听听意见了。）

（于景元：钱老，你看是不是这样，我们和马老还继续推进关于总体部这件事，包括向上面写报告也好，或者马老找有关领导谈也好，这个我们一定要办。第二个是关于总体部下面，我们暂时叫支持系统，就是技术支持系统，这完全是技术层面上的事。总体部是不是这样，一个总的推进，还有下面一个关于技术支持体系，这个系统的推进。钱老，这是我概括的第一个意思。

第二个意思，根据咱们讨论的认识来看，从理论上到实践上，用的技术方法和刚才谈的总体部构思的实践，现在看来，我不是说已经非常细了，但是总的来说，好像脉络已经比较清楚了。从总体的构思认识，到社会实践的方法，到具体的机构，我想这个脉络还是很清楚的。按照我们系统的观点来看，要考虑对社会系统的认识，社会系统的环境认识这两个方面。

再一个对这种认识怎样来实现它，它依靠的知识手段也是社会系统论。作为一个方法是综合集成。另外怎么来做这件事，有关实体结构。钱老，我说这个是什么意思呢，我想按这个意思来写，我写的那些东西，就是按照这个思路写的，我现在把社会系统环境写进去。）

钱学森：那是另外一个问题，咱们不讨论。你的文章公开发表怎么写都可以，但是我今天要强调的是我们说的那个核心问题要保密，不能随便讲。对于我们整个的意图怎么办，要中央批准。这个意图不要随便说，韬光养晦。写文章是另外一回事，就是我刚才说的原则，探讨性的科学方法的文章你怎么说都可以。而且我觉得这个我们多写一点文章，宣传宣传。

（于景元：将来那个系统，我们把它叫总体部的技术支持系统，刚才谈的这个，这个核心，叫做技术支持系统。这样确切不确切，您谈的核心部分叫做技术支持系统这样确切不确切？）

钱学森：这个可以。想一想叫什么名字，也许最干脆的就是一个代号，没有那么复杂，有一个代号就完了。

（于景元：这个系统，我想，它不同于现在已有的信息管理系统，它包含信息管理系统那些功能，这个系统比那个系统还要强得多。）

钱学森：因为你用了什么具体的名字，又要进行争论，干脆就是一个代号，反正就是一个代号的东西，就叫什么工程就完了，是一个代号的工程。还有一个，就是像这样的问题，在我们研究的过程当中，对这个问题的认识会深化，我们的思

想也会改变，所以你要用个代号比较稳妥，反正就是个代号，也便于保密，也可以考虑不说。刚才说你写的关于地理系统的文字，可以自由说，你觉得怎么有道理就怎么说。

（于景元：第二个，钱老是这样，在此之前，我们还是可以先做起来，从理论和技术上，包括在北京地方有一些单位做了一些工作，还是可以讨论的。我写信的意思就是先干，不能等他批下来，我们批下来之前先干，我还是主张先干，一开始不能太大。）

钱学森：请你沉住气，你有点着急，这么大的事要沉住气。你不要提前在先干起来，没批下来，先头这一段干的过程中出现一些问题，将来不好处理。这个跟你的系统学讨论班不一样，那个是海阔天空什么都可以讲，是不是。这个我们可以参考搞两弹时候的经验，那个时候没有定的时候，什么工作都没有做，一直到1956年10月8号。聂老总宣布成立五院以前，谁都不讲，不讨论这个问题，因为这有一个保密的问题。将来我们要更强调在研究工作当中的严格的组织纪律。最近陈能宽在政协的会议上讲，他说搞两弹那个时候，周总理有三个要求，要求三个高度。第一个是高度的政治觉悟，第二个是高度的组织纪律性，第三个是高度的科学性。周总理那个时候讲的这三个高度非常重要，这种大事不要随便说。刚才说了，第一个高度，高度的政治觉悟，第二个高度的组织纪律性，第三个高度的科学性，我看很重要。你不要着急，急了你要后悔的，与其后悔，不如现在呆着，沉住气。因为这个问题太大，将来不要给总设计师制造困难。

（马宾：我觉得710所在这方面做了很多工作，将来要起重大作用，但是现在不要弄的大家都觉得你是中央直接搞这个事情的，树大招风。）

钱学森：我无非就是回忆那时候在周总理、聂老总的领导下，我们是怎么做工作的。我很怀念那个时代，而他们真是社会主义的，就是我给聂老总90寿辰贺信上说的，我说我领会你们那个时代，将解放战争大兵团作战的这套用到科学技术上，那就是这三个高度，第一个高度的革命觉悟性，第二个高度的组织纪律性，第三个高度的科学性。打这么大的仗必须这样，所以于景元你别着急。

（于景元：好，没有问题。）

钱学森：怎么样，今天就讨论到这儿。

（于景元：讨论班你还有什么新指示没有。昨天下午姜璐报告了自旋玻璃，大家讨论了。姜璐同志报告还不错，他还有个什么作法，他从咱们讨论班吸收的系统学的思想又回去看物理、物理学的研究，谈谈这方面的体会，我建议他写了以后给钱老。）

钱学森：郑应平给我写信，还要强调把书写出来。赶紧把书写出来，我也是这个意思。

（于景元：我们目前就围绕这几个复杂巨系统。）

钱学森：讨论复杂系统总得有个引子，现在我还没找出引子来。我想到的那些东西，比如说人脑，我跟陈信讨论过，看看他怎么样，如果他写出来的材料还好的话，请他来讲一次。关于思维科学，这个得跟戴汝为再商量商量。现在实际上我看了一些 *Science* 上写的文章，他们研究的范围也是很广，比如人做梦，有一种是糊涂梦，这个不去管它了，有一种是清醒梦，那么清醒梦实际上好像是大脑的一部分在正常工作的，还有更大的一部分没正常工作，所以梦很怪。还有一篇文章讲，所谓灵魂出窍，就是人在死的时候有那么一种特别的感觉，好像灵魂出去了。

（于景元：回光返照吧。）

钱学森：有时候死了，他又回来了，活了。他就回忆这一段过程，这些我觉得都是思维科学里面的内容。所以思维科学，我们说人脑是一个复杂的巨系统，思维科学从复杂的巨系统观点到底怎么走法，这也得说清楚。你在那儿写了一篇东西也是这么一个问题，地理系统也是一个复杂的巨系统，到底怎么搞，你到底怎么个搞法，你准备怎么写。地理系统的这个信息从什么地方来？我初步想了想，地理系统的信息是能够来自总结历史的、世界的经验教训。像这种都是题目，你要说是复杂巨系统的研究，对每个对象在具体处理的时候，方法不大一样。比如说人，我在这儿有一个题目，现在这个仪器多极了，这个检查，那个检查，都是病，但是每个仪器都有自己的软件，有自己的计算机处理系统，结果最后检查完了以后，他那个系统的主任有个报告，这个报告到了管我的那个医生一沓子，我想这一沓子报告到他那儿去，他也不见得都理解是怎么回事。

（于景元：每个检查都是一个观测器。）

钱学森：他都有对这个问题的一个局部观点。所以这种问题多了，都是复杂巨系统。那么将来你这个讨论班也可以集中在具体的复杂巨系统，一个一个来。

社会主义要胜利，就要用综合集成的方法来实现

——1990年向宋平同志汇报时的发言

（宋平：我们也搞一些模型，大体上也是类似的，可能没有你们的水平这么高。开始用回归法，后来也是有一些大型数据，然后搞一些模型出来，之后专家再来讨论，这里加一点，那里加一点，修改，然后再反复，但是有些事情毕竟心中有数。考虑到我们今后的决策，特别是高层次的决策，怎么能够建立在科学的方法之上，决策科学化是非常重要的。钱老这个团队，你讲的非常生动。特别是讲的军事科学、军事哲理的话，当然这不是认识世界、改造世界的，是战略策略，还要对敌斗争，有的是真正的敌人，有的是物质的敌人，也有发展的观点，这是斗争的哲学，讲的都非常好，非常深刻。

第二点，就是感觉在过去的决策上，往往弹性决策多一点，总体性很差，特别是大系统不配套，小系统也不配套。你就说搞改革，比如说企业改革，本身来说是不配套的，结果执行起来也存在很多问题。往往微观是搞活了，但是宏观如何控制，这是今天一个最大的问题。这个系统没有办法形成一个系统工程，配套是一个问题，大系统、小系统都不是配套的。钱老提出了这样一个社会系统，大的、具体的、复杂的，讲得很好。这是我们的国情。确实过去我们决策中间很多是不配套的，有片面性。大家总觉得我们的政策在变，咱们老说不变，不变的是根本方针没有变，但是具体做法上，因为它不系统，结果这里闯闯，那里闯闯。有的同志讲，改革也拿不出一个系统的东西，好像水流，水怎么流，要水到渠成的办法，那个水到处漫流，哪个地方冲的深一点，大概就是重要一点，也不太清楚。说明改革对他不是心中有数的，今天说这样，明天又换了，它就是让水漫流，将来形成什么渠道就是什么渠道，流到哪里算哪里。漫流的结果很可能资本主义了，这些都是由于不系统。另外就是决策的定性定量，确实应该是定量。老是定性，没有用现在的技术，没有有力的工具，也没有定量系统，就是大家在议政策，而不是在定量的基础上分析，提供一个可能的数据，这样是不科学的，主观随意性比较大。社会系统这么复杂，那么多数据，人的脑子里确实装不了多少，装个十个八个可以，太多了恐怕就非常困难了。人家说，记忆最好的状态就是装七八个数，太多确实就不行了。钱老讲得都很好，现在就是这个问题，你讲总体设计部，前几年你就跟我讲过这个事，我就没有想清楚怎么建立总体设计部，是不是在这个问题上我们议议好吗，咱们如何着手建立总体设计部，我们看

看怎么考虑这个东西。过去确实也没像你讲的这么宽，过去我在计委具体的部门，当然这也是不应该的。现在中央得要抓一抓这件事情，刚才于景元同志讲的。当然如何抓，怎么考虑，怎么建立总体设计部，在目前的状况下，看来是比较困难的。）

（马宾：如何注意它的相互关系，一下放到这里来的相互关系，这就是定性分析了。然后量化以后，一比较、一对照，那么这个事情就可以发现问题了。过去我们讲一些孤立的比例关系有人抓，我们综合来看就可以发现问题。所以这一类事情如果孤立地看就很容易出问题。我们国家大，我们搞投入产出表，一张表一看就清楚了，消耗系数这些都清楚了，这个事情对国家决策就好多了。钱老讲各个专家都提意见，现在银行提银行的意见，财政提财政的意见，承包提承包的意见，各有各的意见，一看这些情形都有道理，拿到总体来看，一比较，哪个是什么情况就会看清楚，这个整体效益。钱老讲，一个总体效益可能比部分局部效益加起来的和还要大一些。现在数字太多了，手工计算不可能，他们可以靠计算机，所以现在的管理科学化一定要真正应用现代的科学技术，不用的话就太可惜了。如果我们真正用的话，钱老讲，我说他是真正的马克思主义者，我们的所有制是公有制，在这种情况下，没有资本主义国家那些矛盾，他们的贫富悬殊，种族歧视、凶杀，这些很复杂，不得了。我们没有那些东西，如果我们这样做的话，我看我们可以集中地、合理地、很好地、科学地管理，这就是利用我们社会主义的优越性。现在在学习当中讲到，钱老也讲过，希腊、罗马的奴隶文化产生了，我们那时候不如它，但是我们的封建文化不得了，不少西方国家开始望尘莫及，现在资本主义的财富养活全世界都够。在欧洲七国首脑会议，他们算算自己的财富养活全世界都够，但是他们新东西不行，不能解决。昨天下午钱老还在一个会上慷慨激昂地动员，我们社会主义的优越性一定要想法子利用起来，他们资本家不能利用。）

（宋平：优越性要发挥，过去几年优越性没有发挥，而且把优越性当成缺点来批判。）

（马宾：我们要从宏观上解决问题。中央政治局常委也考虑了，过去也有政策研究室。不管怎么说要我们掌握大的，自己可以不搞总体设计，但是要掌握总体设计，能够建立起来，从中央一直到地方。中央考虑的是中央的总体设计，那就是一些比较大的问题了，拿出一些东西来，然后再看配套合不合。好像导弹一样，即使这个零件不怎么样，但是配合起来，能上天，能够解决问题就好，要掌握这一点。）

钱学森：在某一个方面逐渐配合，单独的一个方面冒了尖是不起作用的。

（马宾：总体就是这个道理，这就好比各个产业部门结构不协调，就是这样子了，有长线的，有瓶颈的，使得总体效益达不到。中央政策也是想搞总体设计，我们

想搞大的计算机，有了计算机站就可以，给你题目，利用你来做，怎么做好，这样就解决问题了。人大的或者哪里的，他们起码应该有数据，有知识库、有数据库这些东西，这样效率也可以提高得多了。这些方面我觉得也是要花钱的，我们要把外汇或者把钱花在这上面。我们倒是害怕，国外的这些电子计算机技术不卖给我们，如果卖给我们，我们也许能够搞得更好。总体来讲，学习不是很难的，了解这些情况也不是特别难，具体工作是很琐碎的。大家可以统一做一些系统的工作，将来找些细节谈谈。）

钱学森：马老说我昨天慷慨激昂，我确实有点慷慨激昂。我说我们发现了这个方法，是大家集体的，不是哪一个人。现在我看社会主义要胜利，我们得用这个方法，为什么我们搞了这么好的一个方法，我们不用它。

（马宾：这符合马克思主义的思想。）

钱学森：是马克思主义的、社会主义的。我们从前说了，社会主义的优越性要让它发挥出来，怎么发挥？现在我们找了一个方法来发挥，而且今天在诸位面前不是空话，从前搞两弹的时候就是用这个方法，那个时候有总设计师，总设计师不是靠的光拍脑瓜儿，他后面有个总体部，总体设计部就是总设计师的参谋机构，总设计师要是没有总体部，那怎么干呢？导弹早掉下来了。所以这个方法在跟国家相比小得多的范围，在那个范围是工作过的，当时周总理、聂荣臻同志，他们建立了这么一套体系。最近国防科工委出了一本纪念册，纪念册讲的就是这个。看看那里头，讲的就是这个方法，系统工程方法，成千上万人的工作协同起来了。这个是大家都看得见的，两弹的工作、卫星的工作，确实国际上的人都很佩服的。中国人用了一个科学的方法，加上我们苦干，什么困难都可以克服。

社会科学要与自然科学结合

——1990年下半年与马宾、于景元、王寿云等讨论的发言

（马宾：关于总体部，我感触很深，中央领导谈到了对马克思主义，对社会主义，对资本主义的认识。那时候我们坐在一起，他说我跟你说，钱老了解资本主义比我们了解的深刻，给你算算，钱老真正在资本主义国家核心中生活过，他最了解资本主义了，我们有许多老人，你别看革命很那个，但是他对资本主义不知道，反而了解不透，就是这个情况。我说这一条是很要紧的，正是因为这个缘故，钱老的话是很有力量的，有说服力的。我说，我转告钱老再谈谈。他说要谈谈，还要敞开来谈。）

钱学森：于景元你有什么说的？

（于景元：回来听马老讲，我和老涂（元季）联系了一下，马老也是这样想，向钱老汇报一下。我想更重要的是，这件事恐怕还得推进。我个人认为，我现在是看得越来越清楚了，所以我是坚定不移的为促进这件事奋斗。但现在是困难重重，能搞成当然非常好，推动全国这件事，我想如果没有钱老、马老你们在这里弄，太难了。）

钱学森：我也不行，现在我们大家来讨论，我觉得这个问题是很复杂的，主要是广大干部，特别是领导干部，不懂这个事情，受旧的习惯思想干扰。从前我觉得我不是学哲学的，也不是学社会科学的，我不太敢发表意见，后来慢慢的我对社会科学敢说话了。因为我看他们太脱离实际，社会科学面对着社会的问题比较具体，他们脱离实际，都是谈一些概念性的东西，在那儿转来转去的。改革开放以后，又输入了许多资本主义国家的东西，随声附和吧。实际上，不光是这些精英们，整个社会科学界都有这个毛病，脱离实际。一种最典型的就是彻底地脱离现实社会的人，他们根本没有生活在今天的世界里，他是生活在古书里头。在社会科学院有的就是专门钻在古书里面，别的都不懂，钻在古书里头、中国的古书里头，这是极少数，顶多10％左右。

还有两部分人，一部分就是背经典著作，受斯大林时代的影响。这个我就想起来从前我们的老熟人张震寰，他曾经是中央党校的教务长，他就和我说过，他发现苏联专家来讲课，他说听他们讲课的内容怎么那么耳熟啊？后来把讲课的讲义一查，都是经典著作上抄的，整段的抄。这个是斯大林的影响。所以我现在看呐，列宁是伟大的，但是斯大林思想很狭隘，不行。我们的社会科学界，受他们

的影响很深，所以也养成那么一个习惯，一研究问题就是引证经典著作怎么怎么讲的，以此为根据，不是以事实为根据，恐怕百分之四十几是这种人。那么还有百分之四十几呢？就是刚才你说的，就是改革开放了嘛，就去捡外国人的东西，恐怕好多人就是这样。

王寿云同志是知道的，有一次一位社科院的领导来找我，那是七八年前了，我就说社会科学界要变革，社会科学界必须大量的引入自然科学、工程技术，不但是方法，而且要引入学自然科学、工程技术的人到社会科学院，那个时候他还是社科院的院长，当然这个是给他出难题了。后来我见到他，大概是一两年前的时间，他还是院长，我问怎么样？他讲办不到，难办。我的这个看法是在五六年，七八年前形成的。这里我首先要感谢乌家培，因为在 1978 年，我们写了那篇东西以后，乌家培就给我提意见，说你讲的太小了，整个社会也得用系统工程，这是他跟我讲的，我当时不认识。以后我开始探讨这些，现在我看社会科学不联系实际这个问题是很严重了。对哲学我还不敢碰，就是那天回来讲的，看了王东的文章以后，我才认识到，哲学也不行。所以王东说马克思主义思想建立哲学的体系，没有来得及建立起来，一直到列宁，列宁也没有来得及建立起来，就去世了。现在所谓的体系是斯大林时代东凑西凑弄的，不是马克思、恩格斯、列宁的原意。后来我再看看，现在我们说毛泽东思想，中国共产党在中国革命期间，通过实践总结出来的这些东西，反而比他们高明，所以就是哲学也需要重建。这个问题是这样的，社科界和哲学界最严重的问题就是脱离实际，不联系实际。今天这个世界已经离马克思 100 多年了，已经发生了这么大的一个变化，你再说是马克思、恩格斯怎么讲的，列宁怎么讲的，不行的，不够用的。哲学跟整个人的认识是联系在一起的，而这 100 多年来，人对客观世界的认识有这么大的发展，你怎么还是那老一套呢，怎么行呢。据说哲学界这些大教授也是各有各派的，一个是这个派，一个是那个派。我想这些人真是要命，简直没办法，所以我觉得，我们要学习马克思主义，可以说世界观都要改造。刚才马老说了，向领导汇报的时候说了这些问题，这些问题都是非常复杂的。我们的思想要理顺，大家没有一个初步的共识，什么事也办不成。我最近也在考虑，我查了一些材料，我们现在很多党和国家的领导人，差不多都是学工出身的，他们都是 50 年代初毕业的，学工出身的好处就是联系实际，但是他的知识面确实很窄。那么又联系实际，知识面又窄，造成一个什么毛病呢？就是经验主义，看不远。他现在在领导岗位上，看不远是个大毛病，他看不到下一步，再下一步，他就看到明天，或现在当前要干什么事。现在你看看我们国家的大事情，差不多都是这样，普遍的是只看到现在，明天都很少看到，都是这样的问题。这个问题是什么呢？联系实际是有了，但是知识面太窄，这就是问题的所在。一位领导在中央党校的会上也讲了，我觉得他讲的是对的，一定要掌握马克思列宁主义、毛泽东思想，这对。第

二个要联系实际，也对。但是你拿他那两句话跟党校的教育要是比较比较，很难实现的。差不多十年前，我头一次到党校去，我就宣传要联系实际。那时候我说党校培养的高级领导干部要有五个方面：第一当然是马克思列宁主义、毛泽东思想的理论，这个是基础；第二，就是要对世界的情况，为什么到今天是这么一个情况的历史，要有知识；第三，就是要对于整个科学技术，最近的这些发展要有一个大致的了解；第四，就是要有一些文学艺术的修养，不是说让你当艺术家，就是让你的脑袋瓜儿活一点，看问题看的活一点，能解决问题。很多不是逻辑思维，我说这个就是活一点，老一辈的革命家都是有文艺修养的。第五，我说要讲谋略、战术，所以要学点军事哲学。讲这五个方面，我说当然还有一个第六，身体还要好，要锻炼。

我讲了这个话当下没反应。十年了，我现在想我讲的还是对的，我讲的这五个方面还是对的。最近我想如果还要加一个什么呢？那就是现在提出来的马克思主义的领导科学，这个就具体一点了，就是根据前面的这些东西，你当一个领导干部，你怎么领导。这个八字还没一撇呢，现在到处都讲领导科学，但是这些东西无非就是搬来一些外国东西，最近看到一本书是四川党校编的，他也不敢说他是马克思主义的领导科学，他就说《马克思主义领导思想史纲》。实际上就是讲，从马克思开始，到列宁、斯大林，一直到我们，到现在，党领导成功的经验和失败的错误，这个当然好写。这个是什么东西呢？就是说我们的领导干部还要培养，他们的思想要是现在这个状态，我们这些建议是吃不进去的。因为要实现我们这个建议需要改革，把现在这一套换掉，这个可是牵动的面太大了。我也是从七八年前，跟马洪谈了以后，慢慢认识多一点，我觉得这个问题确实非常大。所以于景元同志，我从前也跟你说过，你别着急。我说，我都不着急，你着什么急啊？

（于景元：钱老付出代价太大了。）

钱学森：代价是不得已而付出的，现在我觉得，今天我们四个人在一起。马老情况比我知道得多，我说，我们要设计设计，在这么一个情况下，我们的战略、我们的谋略是什么？怎么来解决这个问题，因为你不能脱离客观实际，客观实际就是这个样子，请你们三位考虑我刚才这个认识是不是对的。我想急是不行的，在社科院，就是刚才说的这个改造，恐怕到本世纪末能够做到就不错了。马老也清楚社科院，郁文是不错的。郁文从前是科学院的，他对自然科学有一些接触。郁文说，他现在清查整顿完了以后，就要考虑社科院今后怎么办这个问题。那么他也接受了这个思想，最近的一期《哲学研究》上，评论员的文章就讲了，社科院现在领导的思想就是说自然科学和社会科学的联盟，评论员文章就是讲这个。那么背后实际上就是说郁文已经让它社科院的副院长汝信组织一个小组，专门研究社会科学院今后怎么办？郁文给我的信上也讲了，让汝信组织专门的一个组研究

社会科学院今后怎么办，这里面中心的题目就是社会科学要和自然科学联合。那么这样看起来，在社科院里头，现在他们有这么一个决心，要开始研究社科院的改造。我想这个问题也不容易，到本世纪末社科院要改造了就不错了，这没有十年的工夫是不行的，这还是比较小的一个问题。

刚才说的总体设计部这个问题，怎么办？马老，我想你经验最丰富了，你跟他们一些年轻人研究研究。

我们的方法还是叫“从定性到定量的综合集成”好

——1990年10月16日在戴汝为报告后的讲话

钱学森：我觉得刚才戴汝为同志的报告很好，他讲的内容我们是听得懂的。我认为戴汝为同志多少年来是搞人工智能、知识系统的，他去年发现我们在这儿搞开放的复杂巨系统，他感兴趣。所以他是从人工智能、知识系统来看开放的复杂巨系统的理论。正相反，我对人工智能、知识系统并不懂。去年和戴汝为同志接触了，学习了，才知道他在搞一些什么东西。当然他从前也把这些东西寄给我了，我也没有好好看。因为去年碰到了开放的复杂巨系统之后，就觉得要有点新招了，老办法不大行，我才注意到人工智能、知识系统，发现确实很重要，所以我们走到一起来了。他是从人工智能、知识系统这些东西，我是从开放的复杂巨系统走到一起来了，我觉得很好。

现在要解决开放的复杂巨系统的问题，要建立从定性到定量综合集成的技术需要这个结合。但是我要提醒大家，搞人工智能、知识系统的同志考虑问题层次太低，搞的是简单的问题，包括国外的那些人，讲什么人工智能，说得很热闹，到具体化他做的却是很粗浅的问题，简直粗浅得可笑。也就是说，真正的人工智能，人的大脑的活动是一个高层次的活动，比现在他们考虑的人工智能、知识系统问题层次要高得多，我们不能简单化。刚才汪成为同志介绍了，他老参加会，知道一些情况。我的看法是这样，外国的东西要认真的考虑，要学习，他们一切好的东西我们要吸收，但是我不相信他们能够解决我们所说的开放的复杂巨系统这个问题。刚才汪成为同志也讲了一点，这个东西要我们中国人自己来努力。下面我讲四个问题。

第一个问题就是再重复一下，什么叫开放的复杂巨系统。第一，系统的外部跟系统，也就是系统所存在的环境，对系统，一有物质的交换，二有能量的交换，三有信息的交换。由于有这个交换，所以它是开放的。第二，系统的子系统的数量非常之多，百万、亿、百亿、千亿，那么就是说它是巨系统。第三，子系统里面的种类、品种非常多，几十、上百，这个就是说它是非常之复杂。从前我们讲的就是一二三这三条，叫做开放的复杂巨系统。

现在看，从这三条还可以引出一条，也就是开放的复杂巨系统有好多层次，这个结构有好多层次。这一点我觉得是很重要的，因为如果这个系统只有一个层次，从子系统就可以综合到巨系统，只要走一步。我觉得，假设是这样子，那么

还原论的方法还可能是灵的，就是从子系统做起，因为现在有了巨型的电子计算机了，所以要真是只有一个层次的话，你可以硬着头皮干，硬从子系统来综合，来试嘛，那么你可以用电子计算机来试算。我看用现在的电子计算机，你豁出去，你算几个月，算一年，大概就算出来了。这个，从前我们就这样做。从前搞核弹，核反应器就是这么干的，也是用电子计算机来算的，因为它是一个层次，从原子核到核弹。所以，这个层次性我觉得很重要。现在你看国外，在这种一个层次的一些问题，比如说混沌，即便是混沌里头非常难的问题，像湍流，还有我们在这讲过的自旋玻璃，他们都把这个叫做复杂系统，而且讲来讲去就是这些。我认为这些东西，它是一个层次的，算起来很麻烦，现在可能一个干干净净的理论还弄不出来，但是这个层次的所谓复杂性的问题，我认为不是复杂的，是简单的。我把这种系统，从前在我们的讨论班上说过，这叫简单巨系统，不是复杂巨系统。因为你一眼看到底了，无非这个问题麻烦一些，但是看到底了。比如说过去对流体力学的湍流觉得很神，现在湍流就是由流体力学方程所出现的混沌嘛，就是这个事，概念上是很清楚的。所以我觉得国外叫的一些所谓复杂系统，不应该叫复杂系统，应该是简单的巨系统。

我们所谓开放的复杂巨系统，一个特点就是层次非常之多。这样一来，就明确了，因为中间的层次你也摸不着，你不知道，你知道的是整个巨系统的一些表现，而且往往是定性的表现，你要还按还原论的办法，我看你没法做，你要去试的话，你试吧，就是现在的电子计算机、巨型机，将来还有什么更好巨型机，不管你算一万年，一百万年，一千万年你也算不出来。所以还原论的方法不灵了。而我们研究复杂巨系统，面临的问题是明摆着的，你要去解决，怎么办？我们在讨论班上就说，只有用从定性到定量，以前我们这个词儿叫定性定量相结合的，后来我想还是明确一点就是从定性到定量的综合集成。刚刚戴汝为同志已经把这个英文名字也亮出来了，meta-synthesis，这个词外面是没有的，我们创造的，原来只有 meta-analysis，但概念上就完全不是一回事了。所以从定性到定量综合集成这个东西就是针对了开放的复杂巨系统，这个系统绝不是外国人讲的所谓复杂系统，而是多层次的，这是我要讲的一个问题，从概念上就要搞清楚。所以刚才一开始我讲这个问题的层次是很高的，不要把它简单化了。

第二点我要讲开放的复杂巨系统的理论，最后我们要把它建立起来，这个理论作为系统学的一个部分，但是这里头我要说，我们不能性急，开放的复杂巨系统的理论，你先别急着要建立这个理论，现在我们做学问的只能从具体到一般，先搞具体的。那就是说，现在我们先研究一些具体的开放的复杂巨系统，什么是开放的复杂巨系统啊，比如说社会，这个是开放的复杂巨系统。再说人脑，别看就这么一块，人脑也是开放的复杂巨系统，因为人脑里面的神经元数量多得不得

了，除了神经元以外，还有胶质细胞，所以我记得 IBM 公司的这位克雷门蒂讲过一句很形象的话，他说人脑等于 10 的 12 次方个 Cray 巨型机并联的网，并联的网多少呢？10 的 12 次方，那么多巨型机并联的网。所以人脑系统也是一个开放的复杂巨系统。第三，人本身，咱们一个个人，也是一个开放的复杂巨系统。第四，我们研究国家的社会主义建设的环境，于景元同志，我们在这方面要写一些东西了，你们那几位要写一些东西了，叫做地理系统了。这个地理系统也是非常复杂的，可能在座的同志曾经习惯的说生态系统。我们觉得生态系统还把问题看简单了，不光是一个生态问题，还有人在里面起作用，还有交通、信息、公路、道路建设这些，所以是一个地理系统，这个也是开放的复杂巨系统。第五，宇宙，宇宙是不是开放的复杂巨系统啊？那当然是了，现在天文学上已经观测到的一些现象，不是所谓膨胀宇宙论能够说明的，出难题了，为什么呢？因为膨胀宇宙论太简单了。第六，我想是人类社会的历史，这个本身就是一个开放的复杂巨系统的问题。因为它就涉及过去的社会，历史学家常常把问题看简单了，比如中华文化的起源问题有两派，我们中国人说中华文明的起源是在中国，苏联有一个学派说你这个起源是外国流进来的，其实我看这两个都是极端。因为它是开放的复杂巨系统，当然有外面的影响，但不是绝对就是外面的影响，还有自己的东西嘛。第七，我想好多东西，比如说现在常温核聚变，解释不了，吵得一塌糊涂。我想呢，常温核聚变实际上大概也是一个开放的复杂巨系统，所以你用那些解决简单巨系统的那些物理学，想去解决这个问题，你解决不了。所以刚才说了1、2、3、4、5、6、7，都是开放的复杂巨系统，多极了。但是我也要说，大概你研究什么问题，都得从具体的资料入手，没有具体的资料你怎么入手，刚才说的 7 个开放的复杂巨系统里头，有两个具体资料是最丰富的，一个就是社会系统，还有一个就是人体系统。也许同志们说，人脑怎么样，人脑不行，今天在座的不知道有没有心理学家，心理学家碰到人脑，办法不多。心理学研究 sensation（感觉），这个可以，说得头头是道。再上一个层次，叫做 perception（知觉），不行了，说不清楚了。要更上一个层次，把知觉再综合起来的，这个我说个字叫感受吧，根本没有办法。所以人脑是要科学研究，但是我看现在还差太远了，不管心理学家怎么吹也是胡吹，我看根本差远了，材料都很少，测试的材料并不多。真正有丰富材料的就是社会系统，还有一个是人体系统，这个人体系统实际上就是医学方面的知识和经验，这是不得了的一个大系统。我这个人老了，很注意这方面，人总有点不舒服，所以报上的、书上的、还有广播和电视上的，说治病的东西真是太多了，你要每一个都注意，你没法办，你相信不相信吧，说什么药治什么病，你都信吗？没办法，太多了，所以资料很丰富的，但是没有整理，也就是这个开放的复杂巨系统，人们没有用开放的复杂巨系统来进行

科学的整理，所以现在我觉得要具体地研究开放的复杂巨系统，两个方面，一个是社会系统，一个是人体系统。我们在座的同志可能更多的愿意研究社会系统，而这里面，它就有不同领域，大小不同的问题，比如说有许多区域规划的问题，这是区域性的问题。

要研究金融经济学

——1991年3月与马宾、于景元等谈话

钱学森：（拿出一本书）这本书是财经学院章梦生写的。他原来是大连财经学院的院长，他不是科班出身，但是一直在搞财经工作，现在退下来了，他在写书。我就跟他宣传，现在咱们要建立金融经济学，不是金融学，金融学就是银行了。金融经济学，就是研究如何用金融的手段来促进经济的发展。我给他写了好几封信，最后他说，我现在懂得了，我先写一本书，叫《世界金融经济学》，讲他们资本主义国家怎么用金融手段掠夺我们的财产。我说："好啊，你写这个就是我们的意思"。这个人估计有六七十了，是金融学会的副理事长，他写了几本书就送给我，我也不客气收了。写的都是芝麻大的事，有的都不值得写，要写就写金融手段怎么来发展经济。现在这里头窍门实在太多了。

（于景元：它这里还有体制问题，你看美国就是金融控制经济，它的联邦储备银行很厉害，宪法规定，总统也干预不了它，它自己就可以决定货币发行。中国这套不行，现在这个体制，银行系统没有权力决定发行多少货币，总理一句话，他就得变。）

钱学森：（又拿出一本书）这个也是搞经济理论人的大作，太落后了，就是在那几本书里钻来钻去，现实社会他根本不理解。

从前，我说过一个人，他也不是行家，本来在政协，人民银行的行长乔培兴，他是很傲的，他召开了一个金融经济学的会，来得那几个人说了半天，说都说不通，因为他没有联系到实际。

我刚才一开始讲，我们的社会主义国家，12亿人口的社会主义国家，这么大一个国家。这个办公行政系统怎么样提高效能，这是一个大问题。现在你说浪费了多少的时间，折腾来折腾去，都是无效劳动，结果倒耽误事了。

（马宾：我们的改革从1979年的时候开始，首先要改革铁饭碗、大锅饭这些，结果这个反而没改革。归根到底，社会主义制度战胜资本主义是劳动生产力问题，是效率问题。）

钱学森：像你说的，现在资本主义国家，他们经济怎么管理？他们那一套经济理论，老在那里犯错误，因为他没有正确的指导思想。在这么一种情况下，说我们还打不胜他，我真不相信，我们可以置他于死地。

怎么样？完了吗？马老，你是主帅啊，我只是小参谋。

关于科学技术是第一生产力的问题

——1991年10月12日与于景元等的谈话

钱学森：科协组织我们学习，这个月底让我去讲。我讲的内容对你们来说，一点新的东西也没有。但是我利用这个机会说一说，我钱学森最后也得做这一件事。你们这篇东西不是一般的一篇文章，要办点大事。

你看这个东西多极了，连《经济参考报》上都登着访问宋健、周光召、高正岩，这个题目叫“新科技革命的序幕”。《哲学研究》上也一直讲这类问题，比如说何祚庥就有一篇“关于科技进步与社会经济发展待探讨的若干理论问题”，就涉及这些问题。《自然辩证法研究》也是这个，于光远也写东西了，多得很。你们是后起之秀，后起之秀一定得回答这些问题。中国国家科委的中国科学论坛，有一位叫做刘振远的发表文章，他不承认我讲的头两次产业革命，他谈产业革命是从我说的第三次开始。

还有现在软科学也喊得很厉害，什么叫做软科学，我想这个软科学是国家科委闹的鬼，这是吴明瑜设计的。因为实际上，国家科委要涉及社会科学的问题，它不好说，因为在中国社会科学院、社会科学好像是中宣部管的，国家科委不许管。所以他就要花招了，叫软科学。

今天你们五位来了，这一阵子我还挺兴奋的，因为我看了马寅初经济论文选集，马寅初这个人是个好人，真是个好人。他原来不是搞经济的，他在北洋大学是学矿冶的。他到了美国开始也是矿冶，学了一年以后，他觉得矿冶这个工程技术不解决中国的大问题，所以转学了经济。马寅初这个人，我觉得很可取，看了他的那些东西，觉得很值得尊敬。当然他那个时候所谓资本主义的经济理论也没有什么理论，所以他的那些议论、文章都是解决实际问题的，针对中国当时的情况提出来的。他也真敢提，不要命的，所以他很出名，抗日战争胜利以后，不是许多人发国难财吗，结果他就提案，说是发国难财的要上特殊税。结果蒋介石那帮人要设计把他轰走，给他一个出国考察的任务，结果马寅初说现在是国难的时期，我不出国。后来那些事，你们知道的，人口论问题明明他是对的，结果到好，1979年给他恢复名誉了，结果他也活的很长，大概是101岁吧。我很感动，我说马寅初这样的一个人，不空谈，就是解决中国的经济问题，从具体问题入手。后来，我又买了一本陈云同志的《经济思想》这么一本书，还有《陈云同志文集》，拿来一看，陈云同志也了不起，那真是理论联系实际。他那个十五个字，

“不唯上，不唯书，只唯实，调查，反复，比较”，这么一个精神很难得。

今天我写了一封信给郁文，我说中国社会科学院差劲就差在理论不联系实际，我说你们是不是可以研究研究马寅初，学习学习陈云。今天为什么你们五位一来我就说这个呢？就是今天我们所抓的这个问题，包括我们前一阵子谈的那些问题，都是中国社会主义建设真正根本的大问题，不解决这个问题，我们搞不好。所以你们写的那篇东西呀，都是几稿了，四稿，五稿了吧。材料都很好，写得也都挺好的，但是问题呢，我看了以后，不足之处就是刚才我说的大问题，你们好像针对这个大问题说得不够。所以，你们一来我就说了这么一大套。你们觉得如何啊？考虑考虑。中国革命现在就是这个问题，卡壳的就是这个问题，我们的方针、原则，中央都讲了，很对。但是弄不动，真是弄不动，就是思想要革命，现在就是这个问题。所以我们大家要努力，总体部就是卡在这上面，着急也没有用，他也弄不动。

中国革命我看现在就是这个问题。你们也可以说说你们感受如何，钱学敏你告诉我，你听说有第一生产力，还有第二生产力，第三生产力，这叫什么呀？怎么能说出这样的话来。他这是说怪话，不是科学的话。

（钱学敏：还有人认为科学技术是第一生产力，这个提法不科学，为什么呢？因为科学技术是意识形态，生产力是物质。所以意识形态只能转化为生产力，不能说就是生产力，在这个问题上有分歧。）

钱学森：吴明瑜回答过这样的问题，他说这样的人在“知跟行”上分离了，这不是马克思主义。所以现在有些人不说心里话，我说我们要知道他不说心里话，然后想法解决他心里的疙瘩，你们写文章就要做到这一点。你比如吴明瑜也写文章，说这个“知跟行”的问题，然后，转了一圈，他又来了，来回说也不解决问题。我想你们要抓住他心里是什么问题，我们现在是要做思想工作，他们又不是反革命，我看还是要团结嘛。具体怎么办还要靠你们，你们接触的比我们多，我无非是坐在这里看看。今天议一议这个问题，核心到底是什么？好几个月前在科协的会上，碰见宋健，我说怎么搞的，你别老绕弯，你得抓住他的心里的疙瘩是什么，对准他的疙瘩开炮、动手术才行呢。什么问题啊？这帮人。

（于景元：钱老，在自然科学界，搞基础理论的人有一个担心，你提科学技术是第一生产力，他担心，怕忽视基础科研研究，基础科学研究历来不是直接生产力，这是自然科学界，我听到的大概是这么一个问题。）

钱学森：都去搞开发去了。

（于景元：搞开发，搞应用，大概有这么一个思想。搞社会科学研究的人，除了刚才钱学敏同志谈的第一生产力，第二生产力以外，还有一种干脆叫做以科学主义为名来批判它，就是社科院那帮人。他不同意，当然他也不敢惹，因为这个是邓小平提的。所以怎么办呢？以批科学主义为名实际上是批判这个东西。社会科

学院有这么一帮人。）

钱学森：一反科学主义，那不就是批判邓小平吗？

（于景元：对，实际上就是批判邓小平。实际上他在批邓小平提的科学技术是第一生产力，但是他不敢打他这个旗号。）

（钱学敏：还有人认为当今中国主要是搞阶级斗争、反和平演变，你搞科学技术是第一生产力，搞科技救国这不大合适，应该搞阶级斗争、反和平演变，这个是最重要的。）

钱学森：刚才你说的科技界，可能问题不大，是个小问题。社科界的，有人实际上是反对科学技术是第一生产力。那么他为什么反对呢？总有一个理由，为什么要反对？当然有的人写文章说马克思没有讲第一生产力，这也是一种理由。但马克思没讲他反对，这背后还有一种更深层次的东西，说透了，这个问题总是要牵连到个人利益。为什么社科界反对？绕着弯反对，什么道理。

（钱学敏：据我了解社科界也有两派人，两种观点。一种人认为是，你搞科技兴国、科技救国这条路和搞阶级斗争、搞反和平演变这个方向不完全一致，他认为阶级斗争、反和平演变在当前国际形势下是最中心的任务，所以搞科学技术是第一生产力，实际上是走科技兴国的道路，不一定合适。再一部分人是非常赞赏科学技术是第一生力，赞赏邓小平这个提法。希望当前您能出来多讲讲，大声呼吁呼吁，因为中国只有这样，才能真正反和平演变，坚持社会主义道路，坚持马列主义。这批人就说应该是钱老出来的时候了，钱老应该出来呼吁一下，只有钱老有这样的作用。）

钱学森：不是钱老出来，邓老都出来，都讲了，还钱老干什么吗？邓老讲你都不听，钱老讲有什么用？

（钱学敏：他们觉得钱老是科学家，是懂行的，有威望。）

钱学森：这些都是客气话，心里不是这个问题。最权威的，老一辈革命家邓小平讲了，现在总书记讲了，党的领导代表党讲了，这还有什么。中国是共产党领导的，还要谁来讲？这个原理呀，我觉得已经树立了，小平同志讲的很简单，没有长篇的讲，就那么几句了，然后江泽民总书记 70 周年讲话了。中国科协四大的报告、讲话也讲了，还要怎么样，总书记讲了，他是代表党来讲的，这不是最高权威吗？还有什么问题啊？这不是钱学森出来再讲讲什么东西？就是说，我们是要做工作，不能光讲讲，是要做工作，他疙瘩在哪儿？我要解疙瘩。这个问题，这个你们接触比我多，所以这个不是学术问题，是政治问题，现在是政治斗争，建设中国社会主义的政治斗争，以学术问题面貌出现的，背后实际上是建设中国社会主义的政治斗争。怎么办呢？这是很重要的。当然，你们写的内容是没有什么问题的，核心就是新的一次产业革命。联系到新的一次产业革命，很好，材料也很好，但是问题就是说，光这么讲，解决不了这些人的问题，完不成任务，我

们总得为解决这些人的思想疙瘩有所贡献，这样才是一篇真正的好文章。你们花了很大的力量，你们代表中年人吧，是中年人里头骨干的力量，这篇东西请你们再考虑考虑，怎么写得好一点？核心就是要解决这些人的思想问题，或者说有助于解决这些人的思想问题。这是我说的，这不是一个学术论文，是一篇学术文章。现在是建设中国特色社会主义的一场政治斗争，为什么搞不好？就是这个问题，中央的方针政策都讲了，就是弄不动，是不是，所以是大问题。大家议论议论，核心问题是什么呢？咱们怎么样写这篇文章，使得有助于解决这个思想疙瘩。

好了，还是这个问题，第一生产力，科学技术是第一生产力，这个事了不起，是中国社会主义建设的核心。现在大量的文章都不解决问题，没有真正能够说服这些反对的人。在人民大学里老师、学生有什么看法？

（钱学敏：我接触的很多同志还是赞成这个观点的，但是觉得有一些问题的提法不严格，多数人觉得中国只有走科技兴国的路，重视科学技术，国家才能够强盛，才可以反和平演变，才能坚持社会主义；否则的话，中国就完了。这个观点还是能够接受，还是比较的普遍的，但是在具体问题上，就是知与行的问题，对科学技术就是生产力，有不同观点，一个是认识问题，一个是实践问题。这都是次要的，就是我刚才说的。也有人觉得当前主要是阶级斗争，国际国内主要是反和平演变的问题，搞科学技术应该放在稍微次要一点的位置，也有这样不同的观点。）

（于景元：钱老，这恐怕在一些领导者本身都有这个问题，不要说社科院了，领导者本身都有这个问题，就是把科学技术作为第一生产力去抓，那么阶级斗争、意识形态斗争、反和平演变，都放到什么位置。我看这有很大的关系，这是一个。这里面还有一个呢，就是说第一生产力，怎么样用现代科技改造传统产业和发展高技术。对于高技术产业化这个问题，包括在咱们自然科学界，大家还有不同意见，最典型的代表就是新技术革命那篇文章。5月2号任国君那篇文章出来以后，咱们张光斗教授就反对，他就不同意，他说你这个是什么新技术、高技术？现在主要是要改造传统产业，当时咱们总理也批了，也表示赞同。大概是中办他们了解情况比较早，就把这事和他沟通了，后来这个批示才收回了。这类情况就是属于高技术和传统产业改造认识上的不同。）

钱学森：我说是不是有这么一个问题，就是科学技术到底包括什么这个问题。科学技术是第一生产力，那么这个科学技术包括什么？这是一个问题。再有一个就是，科学技术是第一生产力，为什么马克思没有用这句话。经典著作上都是讲生产力嘛，一般讲三要素的，于光远说二要素。于光远他们说生产力就是做一件活的生产力，而不是我们说的生产力。我们是指社会生产力的这个概括，社会生产力当然是三要素了，要么怎么说是生产力。所以按照经典著作一般的提法——三

要素。为什么那个时候的提法是这样的？而不是现在说的科学技术是第一生产力。话是这么讲的了，这是小平同志对马克思列宁主义毛泽东思想的发展。我觉得就有这么个问题，为什么马克思没有提，现在提了，现在是正确的。马克思那个时候那么提，也是正确的，这里头有一个历史的发展，恐怕要用历史唯物主义的观点、方法来解决这个问题，这是一个很重要的问题。我得罪他们了，我说你们别老说马克思没有讲过嘛，马克思是人，也不是神，结果他们不满意，我说的是老实话，他们是死抱书本，希望马克思是神，这样他也是神了。我就把他们的外衣给剥掉了，他们就不满意。

（钱学敏：其实您讲的这段是对的。马克思是人不是神，当时的科学技术发展的状况他提到那个程度是正确的，是真理。但是在科学技术新发展的情况下，马克思是没有看到的，您这段讲话，后来在人民大学哲学系，他们还是能接受的，而且做了进一步的发挥。）

钱学森：我从前就讲过这个事情，讲过科学技术直接的到了生产，这个在马克思活着的时候，还不是很显著的。最近我写了个东西，我也说过，瓦特就是一个聪明的技师，他不是科学家。后来我查了查实际也不是瓦特发明蒸汽机，他只是改良了蒸汽机，蒸汽机人家早发明了，不过他是个好的技师，很聪明，把蒸汽机的缺点改良了，提高了效率。瓦特这么一个了不起的人物他没有科学，就是这样的。你要求马克思在那个时候说科学技术是第一生产力，他不会那么说的。

（于景元：而且他那时候要说这句话也不符合那个时候的事实。）

（钱学敏：不是真理。）

钱学森：从前我也讲过，科学跟技术、跟工程技术的结合，这个还是很晚了，是到了19世纪下半叶才出现的。我说那个时候真正培养工程师，要学科学的，学物理、化学，这样的学校是19世纪下半叶，80年代出现的。所以在那以前，科学跟技术关系不是很密切的。在那以后两者才联系起来，这是历史，是历史唯物主义的，然后科学跟技术的关系越来越近。所以在19世纪后期发展起来的所谓工程师的教育标准，就是美国的麻省理工学院的这套东西，到20世纪第一次世界大战以后，就逐渐的发现不够了，不行了。他们将科学和技术结合得还不够紧密，所以又出现了加州理工学院的这一套方法，把科学和技术更密切的结合起来。那么，在美国到了第二次世界大战以后，就普遍的应用，这个是历史事实的反映。到现在，更印证了，我文章也讲了，从基础研究到应用研究，到开发，到生产，一气呵成，这是历史发展的过程。我看你们最后的稿子是不是这个说得太少了点，比如说在第三页，讲第四次产业革命，你这儿有一句话“第四次产业革命使生产走向了最全面的社会化，这就是技术发明和改良的过程，社会化的事情。”这个后头是不是可以加一段，说这是有划时代意义的，是科学、技术、生产相结合的。不直接批评那些反对的人，而是做他们的工作，道理是这么一个道

理，想想怎么说，就是怎么写这个文章，做做这方面的工作。马克思是没有讲科学技术是第一生产力，现在为什么邓小平这么讲，我们也这么讲，这是有道理的，是实事求是的。在马克思那个时候不是这个情况，马克思是对的，邓小平也是对的。是吧，要有历史唯物主义观点，这是一个问题。

更大的问题就是要解疙瘩，那么刚才说的这个过程，也就解决了为什么要基础研究。我们是重视基础研究的，我们知道基础研究可能很快要变成应用了。我记得还有这么一回事，1956 年做科技远景规划的时候，那时候就有一个争议：要不要搞基础研究？最后是周恩来总理亲自来做工作，说要搞，他说我们共产党人不能眼光短浅，要看到长远。我们要建设社会主义，我们向来是既看到近的，也看到远的，当然要进行基础研究。你不了解客观世界，你怎么改造客观世界，如果有必要的话，在你们文章什么地方说那么一句。根本的问题还是那个疙瘩，疙瘩问题怎么解决？我说的这个问题，在我们党许多文件里也有，常常出现这样的句子——“要吸收国外的先进科学技术和生产管理技术”。他把这两个分开了，这里科学技术不包括管理了，这就糟糕。所以我一直在宣传，所谓科学技术是人认识客观世界的，有系统的知识，这些都是科学技术。

再说十大部门、三个层次、十座桥梁那一套大的结构了，这些都是科学技术，而且还包括外围的一些东西，不是系统化的经验，这些都叫科学技术。所以科学技术是第一生产力，包括自然科学、工程技术，也包括社会科学跟应用社会科学，这个在你们的文章后面讲的那些明摆着是这样的。我这么猜想，可能疙瘩在这个地方，说科学技术是第一生产力，没有我的事，我就有气，我怎么样想办法反对你。

（于景元：这可能是一个。）

（钱学敏：理解比较狭窄，认为就是自然科学的事。这也是一个问题，有个传统的观念理解。）

钱学森：连你钱学敏都不变嘛，说我是搞社会科学的，你们写作，我不参加。不行，这个概念是陈旧的，因为在马克思那个时代，社会科学不是科学，所以马克思也没有那么讲。我们现在不一样了，所以一定要讲得清清楚楚。我希望将来中央文件不要出现那种词句，“吸收外国的先进科学技术与管理技术”，不要出现这样的词句，先进的科学技术就够了。将来有朝一日，我也希望宋健国务委员不再去宣传什么软科学。什么软科学，就是社会科学嘛。

（于景元：钱老，这个事 1986 年第一次他们开软科学座谈会的时候，我参加他们那个筹备会，讨论过这个问题，而且争论过这个问题，当时吴明瑜同志在，他们就是叫软科学。当时我就问，这个软科学如果按照科学的角度来看，你研究的对象是什么，学科的体系是什么？他们说，这我都说不清，反正是新事物。他问我，他说你认为是什么？我说是不是还是提系统科学比较更贴切。他说不行，他

说你这个太窄，最后讨论，我说你这样，你这个软科学比较上口，比较形象，咱们就这么用，但是作为严格的科学定义来讲，你现在说不清楚。它就是这样演化过来的，所以现在这个词就这么用起来了，现在国家还成立了一个软科学指导委员会，国家科技进步奖还有一个软科学科技进步成果奖评委会，体系都弄出来了，现在就是这么一个状态。）

钱学森：我说最后是政治革命，我们国家的体制要改变，管科学技术是一个统一的机构，能够把社会科学放在里面。

（于景元：社科院有人想进入国家科委的体系，他们现在是包括经费，什么科学基金，都由中宣部管，有的他们不愿归他管，愿意归到科委来管，但是科委这方面又不太敢惹他们。）

钱学森：所以我说要正面讲这个东西，讲现在的看法，讲世界科学技术发展的形势，特别是在马克思已经建立了科学的社会科学之后，科学技术当然是一个整体，要把这个问题解决好了。这个问题解决了，其他的东西就好办了。软科学的问题应该这样处理，就是十大部门没有所谓的软科学，软科学是溜进来的，是偷偷进来的一个东西。

（钱学敏：国外认为软科学是清谈，人们都不太重视，）

钱学森：实际上许多问题这个文章里头不要涉及。我从前在社科院一次计划会议上说我们搞自然科学、工程技术的人来看，社科界有一个怪事，把应用社会科学都排除在外，我说商业不是社会科学呀？银行、金融实业不是社会科学呀？你们社科院从来不说这些事，因为社会科学家好像搞的就是理论，不管实际。这个得慢慢去解决。我刚才这两点，就是讲的你们这些东西，材料都很好。现在我们要在党中央的领导下做工作。你那些具体内容，刚才讲的这些东西是毫无问题的。实际上文章中也讲到了信息革命的问题，这个我想将来的社科界要很好的研究，除了这里头已经提出来的，第五次产业革命跟资本主义制度问题和私有制的问题都有矛盾，当然对社会主义是没有问题的，这是很重要的一点。就是说产业革命在以前第三次、第四次都是促进资本主义发展，这次可能有点矛盾了。我读了读《科学美国人》讲的那些内容，还有一个问题，就是人的精神状态的传染病。我们说的就是叫意识的社会形态，老话就是社会意识形态，我用的词是意识的社会形态。所以这一次产业革命不但影响到物质文明的建设，而且还会影响到精神文明的建设和政治文明的建设，将来讨论这个问题，社科界的大人物要介入。

钱学敏，你看了《科学美国人》吗？我建议中国也出这个，翻译成中文，出来我们多要一些，大家都读一读。《科学美国人》上面不讲什么高深的科学理论，大家还是可以看得懂，他讲得很生动。他具体讲了信息革命时代的一个人，早上起来以后，他的生活怎么样，讲得非常的生动，有什么影响？都变了。所以我们要看人的整个社会习惯和社会关系，在将来的 50 年恐怕都变了，这个是社会科

学的问题。我想了想，我劝你们这么做，我自己也这么做，10 月 31 号我去讲，集中就讲这个，把我那老一套又搬出来了，科学革命、技术革命和产业革命，这一套又搬出来了，然后我讲整个的科学技术体系，我们将面临的问题就是我们思想上要跟上去，科学技术是第一生产力这是毫无疑义的。这样子来讲，对于你们没什么新东西。可是大家好像还不大认识，最后我是觉得，现在我们中国建设社会主义就是这个根本没有了，我们要努力宣传现代科学技术的组织结构体系，然后说要建设我们国家，要科学的来建设，就是要用总体设计部。现在看起来我们先这么做工作，我希望你们能看到成果，再过三年你们可以成功。

（于景元：钱老，马老说，他准备向您汇报一下，就是上次以来这段时间总体设计部的情况。）

钱学森：什么时候他有空，我们谈一谈也可以。不过我看，对这些事着急没有用。整个咱们的科学技术体系要建立起来，这当然包括阶级斗争。我建设社会主义当然有阶级斗争，现在的国际环境，我就主张用军事科学这套东西来跟你斗。人民日报总编室出一个叫参阅材料，内部参考材料，上头是“机密”。这里面登的一篇是孙凯飞的，孙凯飞写的一篇长文章，里头的一部分，是讲资本主义国家是剥削第三世界的，讲的就是这么一个思想：现在全世界是一体化的，资本主义国家，它的繁荣是靠剥削第三世界，掠夺资源，对人剥削。这当然不是什么新的东西，所以我觉得咱们已经开始了这个工作，现在要做下去，这篇文章，要好好写，弄得好一点，更有战斗力。钱学敏是带头的。

（钱学敏：这是王寿云干的事情，我可要抗议。）

（王寿云：我们推举的。）

（钱学敏：这个内容，我一点力量都没有贡献，我只是学习，向他们学习，还把名字写上我坐立不安。）

钱学森：好嘛。

（王寿云：今天通过了。）

（钱学敏：我可不同意的。）

钱学森：昨天他们写的一些我都交给你了，钱学敏。

（钱学敏：我们都看过了，也都交换过了）

钱学森：交换过了，好啊，好事。我这一阵子想的就是这个问题，就是这个问题。实际上，不光是科学技术是第一生产力，今天已经到了我们要用科学技术来改造世界，实在是这么一个问题。我读了马寅初跟陈云同志的书，他们那个时候也真是困难，这么复杂的问题又没有什么计算机，啥也没有，实在难。现在我们可以有更好的办法了，我们真是看到摆在眼前的事都不干，我想我们要真正把这个搞起来，什么帝国主义，你不行，我很快就超过你是没有问题的。现在中国人没有把自己的能力发挥出来，大家都在那儿干啰里啰嗦的事，都陷到里头，效率

太低了。所以，就是要用科学技术来改造世界，来建设中国的社会主义，就是这么一个事。

（于景元：钱老，那个搞哲学的克里尔，他说今后生产力主要还不是靠随机性的试验和发明创造来推动，而是要靠理论，靠科学技术体系。这是他的哲学理论。）

钱学森：这有他的缺点，他这个缺点在什么地方呢？就是变成了唯理主义，我和戴汝为讨论过，我说唯理主义是不对的，非理性主义也是不对的，我们是理性跟非理性辩证的结合，这才是真正的叫做辩证思维。那天戴汝为讲得很好，他说要是照这么说的话，就很清楚。几何也有开始，公理、定义就是几何的开始，你得承认这两个，然后它才能做逻辑推理。那么公理和定义是从什么地方来的，这是非理性的，没法证明的。所以人的一切东西，都是非理性和理性的辩证统一，那天孙凯飞还接受不了，后来我又寄给他一篇杨振宁写的东西。大物理学家杨振宁就说，科学不是完全靠逻辑的。后来李喜给我一篇“对称怎么来的”，认为对称实际上就是人的非理性思维里头的一个小工具。所以，完全说是非理性，这是唯心主义；说完全理性是机械唯物论；我们是辩证唯物论。所以克里尔的那个意思也是不对的，就是完全靠推理，那你什么也发明不了，二路货你可以发明，一路的发明不是那样来的。这次到中国来参观访问的美国华裔科学家李跃慈就不会同意那种意见，李跃慈是专门讲发明学的。

（于景元：International Federation for Systems Research（国际系统研究联合会），它出了丛书系列，霍尔是主编，这个是三维结构的那个霍尔，八几年出了一本书，叫 *meta-system Methodology*（元系统方法论），刚才我大体看了一下，比过去增加了一维。他也认识到了，认为经验这一维也很重要。钱老，您可以翻翻看看，就是那个霍尔。）

钱学森：我说外国的东西是要看，但是这帮家伙不是唯心主义，就是机械唯物论，不行。你们开那么多的会，我说这洋人有什么了不起的。

（王寿云：咱们应该宣传中国人怎么怎么行。）

钱学森：咱们能不能够组织这么一个班子可以有更多的时间，去在文献当中找点东西。

所以还是要用辩证唯物主义指导一切工作，咱们都要好好学。哪天我们多掌握一点辩证唯物主义，我们就更聪明一点。

（戴汝为：最近有一个博士生，他念了一些哲学的东西，他就和您上次的意见一样，很多人工智能里面所说的问题，实际上在哲学里面以前都讲过，或者在心理学里面讲过，但是没有人系统地把这个事情了解得很清楚。到后来出了一个东西，大家说这是一个很新的东西，实际上也许并不是新的东西。比如说 1987 年以来，美国有一个比较尖锐的提法，叫做批判纯理性，就是逻辑主义里面纯理性的东西要批判。这引起了很大的争论，这里面的情况我们了解得不十分清楚。比

如说那些名家他的观点如何，有的观点可能是对的，有些观点根本可能是错的，但是大家是只做业务的人，就觉得那个人很有名，所以总是跟着他们那个东西去做研究。这就成问题了。）

钱学森：最有名的人是马克思，我们还是要抓住马克思列宁主义毛泽东思想，这个是最根本的。所以还是要弄一个班子，因为你们都太忙，没有功夫去看一些资料。你们最好有一个班子，这些人东看看西看看，然后给你报告呀，有一些什么值得注意的思想，只有这样子才可以提高效率。从前我在外国，我的头儿就是组织我们给他干这个事，啥事他知道怎么去做，我们这些人就是东看西看，都像杨振宁说的，要到图书馆去翻翻，看了一点新的东西，觉得可以要考虑的，就跟他说。你没有这么样的一个班子，什么都要你自己看，这不行。

（于景元：只有一个办法是靠研究生，靠研究生帮助查文献。）

钱学森：研究生，现在咱们的研究生是不是看东西的速度太慢。

（于景元：不一定慢，但是他的知识面窄，这可能与咱们的教育体制有关系。）

钱学森：所以这又是另外一个问题，就是我们的教育问题。我老说我那个小孙子是越来越笨，这样的教育制度不行。刚才说的，建设中国社会主义的核心，必然的一个问题就是教育，仍然是一个教育问题，这个教育问题在我们中国现在是变得越来越大。科学技术是第一生产力，最后还是教育，我说我们的人才都断层了。

没有什么要说的，最后感谢你们。我钱学森还得起点作用，我只是给大家讲一下，具体活得你们来干，我在这瞎指挥，只能如此吧。你们下面有很大的班子，帮你们干，当然我很幸运。

好吧，就这个大问题，你们文章写得好一点，也是为了解决这个大问题，最后是要科学地来建设我们的社会主义。

……

钱学森：在孙凯飞报告以后，可以讲两个问题，科学不是依靠逻辑。

（钱学敏：他讲，好多创造性的思维是从非逻辑思维开始。）

（于景元：一个判断、一个猜想，它不是出自逻辑，可能是直观的感觉，然后通过逻辑的严格证明。）

钱学森：我一看他们那个 meta-system，我就有点头疼。

（于景元：是这样子，钱老，在一个 Pergaman 出版社出版的《大百科全书》里头，把这个词还作为一个标准的术语，就是 meta-system。它那个含义，我看了一下，他有点类似吴学谋那种泛系。霍尔注意到，他开始看到研究复杂系统的时候，认为没有经验这一维不行，所以他就建议往后看，实际上就是吸取经验了。往后看，历史的经验，过去的经验，时间倒推。原来他的三维里没有这个概念，后来增加了实际经验这一维。这对他来说是一个进步，但是这个问题在我们这里

一直很重视。钱老，你不是一直要我们把理论和实践经验结合起来，不是光靠理论，还要靠经验支持嘛。就是这样，大体上就是这样。）

钱学森：他那个我看了，我看了克里尔那篇文章了，感觉他那儿讲的，就是系统论，系统的哲学。可是他讲系统的哲学不是从系统科学的实践来的，而是在那儿空琢磨。这个东西没有什么意思，空琢磨，再搞唯理性论，那就更糟糕了。

我还是乐观的，不管现在我们往后有多困难，马宾也在那儿动了，最后反正是要成功的，真理总是要成功的。当然这里头涉及面很广了，教育、提高干部的知识水平等。也就是说，要深化，向高层次飞跃。我们前一阵子做的那些事都可以吸收进去，我们也来一个综合系统工程。我的意思是想讲这么一个意思，具体怎么办，请你们自己再研究一下。时间还不到，你们有什么说的？汪成为先讲，你不是要走吗？

（汪成为：钱老，那我先说说。我先从后面那个说起，关于人机智能系统，我先从后头说起，人机智能系统有几件事现在在进行中。最近我们把世界的情况，美国的、日本的，整个看了一遍，日本的五代机计划基本上是不行了，但是他们从前年开始也在琢磨这个事往下怎么弄。我对这些情况进行了一些分析，我觉得还是有信心，看样子我们在理论和思路上，头脑比较的冷静，比较清醒，我与老戴也在商量，有些事情怎么样从定性到定量的综合集成，发挥智能的优势。上次我写了一个关于中国智能机，那个工作一直没有停，一直在往前走，进行概念研究，我觉得还是有一点体会，突破性的进展还说不上，但是离上次写的东西也是快一年了。这一年内大概做了那么几件事：第一件事就是政协那个事情没有停，还在进行。遇到的困难是什么呢？还是定性知识的表达，我下面弄了几个博士生一直做这个事，他们仅仅做到查询、咨询，还是容易。关于法律法规问题，就想先从小做到大。比如说，我现在提出一个新的法规，与旧的有没有什么撞车的，有没有什么补充的，这件事现在已经可以做出演示系统。先拿什么来做呢，先拿国防科技、国防工业的法律法规来做，问题在于现在法律法规弄的还不够全，这个需再作一点补充。

第二是整个计划规划层面。就是人的头脑中有什么样的计划和规划，一步一步怎么样往前推进，这个我想先从能入手的地方先作起。最近我们专家组都讨论了，我们所里也是这样，我们提出了一个“顶天立地”的想法。顶天就是有个远大的想法，最后的目标是从定性到定量的综合集成，这是上到顶的。立地的话是先从可以入手的方向做起。你要作具体的事，总是要找到入手的事。现在能做的事，一个是政协的提案，一个是法律法规的系统，一个是计划规划的管理。这些，这几年没有停，有一些也有演示了。今天楼下还有一个关于计划、规划的讨论，计划部门认为很好，打算在全科工委先推广，把他们那个计划部的想法，比如说我有一个什么计划，什么情况就撞车了，和原定的目标有什么矛盾，什么地

方会出现短线，出现了短线该怎么处理，逐步把他们的知识给表达起来。今天下午可能要拉着我开计划工作会议，向下推，先从可入手的地方开始。遇到的困难大体上是三个方面，第一个是对于定性知识的表示，现在缺乏手段。因为我们要用计算机，定量的知识比较好，对定性的知识如何表示？我初步扫描了一下世界上也有类似的文章，所谓 qualitative knowledge representation and separation（定性知识的表达与分离）。）

钱学森：这个英文你与戴汝为商量，我们说的这个，怎么样用机器来帮助我们来做这个，比如说定性的，还有形象思维的一些东西。

（汪成为：这就是第二个问题。）

钱学森：怎么进入到计算机里面去，这是一个根本的问题。

（汪成为：第二个问题遇到的困难就是关于形象的表达。形象的表达还不仅是定性问题，不是用自然语言说一说，现在世界上发展非常快，所谓 multimedia（多介质技术），所谓 virtual reality，钱老建议翻成灵境，所谓 data fusion（数据融合），最近又出现了 artificial life 这个新词，但是所有这些，实质的问题就是想解释形象思维。现在老戴他们那儿做一些工作，863 安排了一些问题，就想在形象思维上取得一些进展，这是第二个问题。

第三个问题就是如何在这些系统中间体现学习机制。我们目前做的工作，一般是形式上的 reasoning（推理）、reduction（两化），这种东西好像可以做到，但是要真正做到，其本身要有学习功能，因为不突破这一点，我们最终的目标还是难以达到。所以我个人的想法是这样，有顶天立地的思想。天就是定性到定量的综合集成，这个指导思想一定要坚持，然后从可入手的事先做起来，最后就是把小的，一个一个成果逐步逐步给它集成。现在在所里面有四项事已经在做了。）

钱学森：法律法规的事，我大概七八年前就讲过了，那时候我提出法制系统工程，我说现在有那么多的法，有上万件法，那个法到底是不是对得上号，是不是这个法反对那个法。

（汪成为：有没有冲突的地方。）

钱学森：对。如果有这样事，执法的人没有办法，这种事恐怕多得很。那么应该有一个系统，一问这个系统，有没有冲突，它马上告诉你。

（汪成为：这个现在我们正在做，已经做了三年了，争取明年一季度能够把国防法律法规做好。工作也还比较辛苦。刚才您说的这个事，也许我没想得那么高啊，我觉得，从我所熟悉的领域慢慢地扩大，还是往最后的方向去走。现在做的工作就是这么几样，遇到的困难就是刚才说的三个困难。）

钱学森：你说的这个问题，我老了，别靠我了。你们今天在座的几位，你们要形成一个集体，将来这个总体的事你们每一个人都清楚。具体工作嘛，一点一点在做了，但是总体的设想，大家要经常讨论，然后大家有一个共识，就是清楚我做

的这个工作与总体是什么关系，形成一个集体，这样就比较容易工作了。
（汪成为：钱老，最后我再说一个问题。）
钱学森：别找我，我不行。
（汪成为：您得给指方向。至于日本人，他现在是非常想改变往下的思路，打算在明年4、5月份在全世界发布 New Information Technology Program National（国家新信息技术计划），一个国家级的非常大的计划。）
钱学森：这个日本人呢，你们怎么看的这个问题，我看日本人搞开发新的工作很了不起，但是他搞长远的、真正开拓的科学的工作，他几次都失败了，不行。他看不到问题真正的所在。我观察了多少年，不管他吹的多大，他没有真正的人才，他没有帅才，我看这个是日本将来致命的缺点。不知道怎么回事，几次提的都是乱七八糟的，原来什么新的计算机了，不行了，后来又是什么人的科学了，也不行。我再说说，他那个将来很难讲的。他搞人机结合的一些东西，我看这个是个大问题，我看外国人搞人工智能都垮台了，方法不对，毛病在于他不是辩证唯物主义的，现在他们不是越来越乱吗，乱七八糟的东西多了，没有到点子上，所以将来这个讨论班，戴汝为讲一下这个问题。
（戴汝为：现在是从综合的角度来考虑，到底是什么情况，我这里讲，一定要形成定性定量的综合集成。我的想法是如果我们在国内能够做出一批工作来，这样就比较有说服力，能让人觉得这个事这样做是对的。

我们现在就是说，人们经过长期的学习，现在我们反过来，人会了以后，人有了定性的了解了，我们又教会机器去学习，用这样的一种办法，这并不需要再有很新的体系机构的那些计算机。我们也可以做很多事情，这样就是通过人，有教师的学习，学出来以后，再教给机器，让机器也可以产生类似于我们这样的直感，或者说是形象思维。）
（于景元：就是专家系统的系统。）
钱学森：要有一个专家系统的系统，综合起来。在群众意见上也是一样的，也是一个最简单的专家系统。
（戴汝为：刚才像老汪说的，我很同意前边他的说法，就是日本人他们有一些不足的地方，我们不一定要去学习。）
钱学森：在下一代的教育问题上，中国的年青一代实在不行，我们的教育不知道怎么搞的。
（于景元：教育改革问题。）
钱学森：这个也是刚才说的那个大问题，就是人的才智的培养。我那个小孙子才上初中一年级，我说他是越学越笨。这是一个大问题。

关于第五次产业革命与社会系统工程

——1991年11月16日与于景元等的谈话

钱学森：一开始我说说你们五位写的“第一生产力”，然后联系到新的产业革命——第五次产业革命，这个对我有很大的启发。你们的意思就是现在讲科学技术是第一生产力，集中的表现就是第五次产业革命，这个很好。因为我们国家落后了，在英国进行第三次产业革命的时候，我们还是封建社会。第三次产业革命我们是落后了200年的样子。我们真正建设现代工业，是在新中国成立后，所以大概落后200年。

第四次产业革命，就是大规模的、有组织的、集团化的生产，我们也落后了。在西方发达国家，他们是19世纪下半叶开始，我们国家在建国初年搞的这套东西是比较落后的，一个一个工厂都是小而全。当时我刚回到祖国，这个情况使我很吃惊，我们在南苑“一院”的厂里头，连个螺丝钉都是自己做的。所以我们国家真正的第四次产业革命落后了100年左右。真正搞起来是十一届三中全会以后，提出来改革开放，现在就是所谓集团、企业等这些东西。第四次产业革命，我们落后了100年的样子。

现在第五次产业革命，我们现在当然也还落后，这个落后的程度小得多，恐怕20年这样一个数字。

回顾历史，你们那篇文章使我感到很重要。我们建设社会主义，有没有这么一个志气，我们要在这一次，第五次产业革命赶上去。后来收到《科学美国人》那一期了，第九期吧，那里提出了一个新的问题，给我很大的启发，就是社会问题。第五次产业革命涉及社会，也涉及改造人，人也要变化，整个社会要变化。这个给我启发很大，所以就建议你们念念这份材料。

从那儿以后，我又连续在考虑这个问题，就是说既然是一个社会问题，产业革命是一个社会问题。在第五次产业革命，我们社会主义中国要赶上去，用什么方法呢？我在脑子里转这个问题，转来转去，我想还是咱们那个老方法，社会系统工程。社会系统工程一方面要有理论，一方面要有信息和资料，统计资料还需要人的智慧，专家的意见。然后用我们说的方法，从定性到定量综合集成法，这个综合集成的过程实际上是机器跟人的配合。今天我请诸位来，你们从前写的这个文章，不错，还得往上拔一点，拔高，更上一层，把这个问题看得更大一点，整个社会的问题。要分析一下，从社会系统工程这个观点，中国要迎头赶上第五

次产业革命，我们怎么办？把第五次产业革命在中国跟社会系统工程挂起钩来，将来的总体部就是要干这个。我们希望再过 50 年，我们能够赶上去。我们真正做到了，我看中国就不得了了。因为第五次产业革命所出现的、提出来的这些问题，在资本主义社会，跟它的社会制度是有矛盾的，这个在《科学美国人》上的一些文章，已经见到一些苗头，你分析分析，这里有矛盾。因为什么呢，这个道理也很简单，首先我们说社会主义好，怎么好法呢，就是能够调动全体人民的积极性，团结在以党中央为核心的党和国家领导的周围，全国一盘棋，通力奋战，这就是社会主义的优越性。

那么我们现在有困难，困难就是因为斯大林的那种国家计划经济，他是在不很了解，缺乏具体的情况之下主观主义地做计划、下命令，大家僵硬地执行。实际上违背了具体情况，调动不了大家的积极性。我们改革就是承认这个，你就别那么管了，别瞎管。所以说，微观要放，但是我们的这个放不是自由经济，宏观要控。那么现在为什么你看看我们国家的宏观控这个问题多得很，因为信息不怎么清楚。最近你看到有些东西，那些统计信息都是假的，靠不住的。

我们依靠的数据是这么样的数据，那怎么行？所以现在有困难。但是这个我们要改，要用现在第五次产业革命——信息革命这个方法，真正消息灵通、资料准确、提供及时。那么，你一想到这样，我就说了，我给王寿云写了一个条子。就等于利用牛顿力学对每一个分子的运动现在都知道了以后，那我们是可以来控制的。但现在是糊涂账，所以弄不好。这样一看，第五次产业革命是真正的社会主义的，在这一次产业革命，胜利的是社会主义，要从这个观点考虑。我们的方法就是社会系统工程。今天我想到的不全，可能有这么几个方面的问题。

我听广播，江总书记对你们社科界发表讲话，他是寄予厚望的。今天钱、孙二位不也算是社会界的嘛，我说你们社科界实在不行。11 号下午我们已经说了一通社科界，实在不行，你们要努力呀。那个社科界我觉得有两个问题，一个从前我讲过的，就是社科界的同志严重的脱离实际，钻书本。脱离实际，这个怎么是马克思主义呢？从前我就说这个，现在我觉得也许是由这个派生出来的一个，就是在社科界是非不明。在自然科学、工程技术领域里头什么是对的什么是错的，大家是有共识的，当前主要的问题是什么，自然科学、工程技术里头要攻什么，大家都认识得也差不多。可是到了社科界好像不清楚，什么是对的也不清楚。所以社科界现在乱，或者说，社会科学的系统结构都不清楚。这个要改，这个搞社科的一定要改。

我听广播，江总书记一再强调，社科界要对我们社会主义建设作出贡献，那得联系实际呀。最近我想，请你们社科界也想想这样的问题，现在提出来的农业叫双层经营制。我一想双层经营制，发达的资本主义国家都是双层经营制。个体户我从前看过一个，那个是对我们很友好的美国人，叫什么名字，在中国多年

的，后来回美国了。

（王寿云：韩丁）

钱学森：他种地去了，他怎么种地？他种地，要合中国亩呀，大概是 600 多亩地，就他一个人。他的爱人在城里工作，也不帮他忙。就一个人，他就一个人怎么工作的，打电话呀，打电话就可以。在这儿，他就是这 600 多亩农场的主人，但是他靠的是社会上的产前、产中、产后服务的体系。我想双层经营制并不能说是我们的发明，现在我们真正睁开眼睛一看，原来现代的农业就是这么一个农业，从前不认识。

然后说是商品经济，还是产品经济。一说商品经济，好像就完全是自由买卖，其实现在资本主义国家是自由买卖吗？不是，那政府都有控制的。日本的农产品，政府维持高价，怎么回事，不让美国的农产品进口，维持高价。这个叫什么自由商品经济呀，根本不是，现在全世界没有真正的自由商品经济。所以这些问题，社科界睁开眼睛看一看，今天的世界是什么，我们要把他们那些好的东西总结出来，我们要利用。你看我们走了多少弯路呀，才走到家庭承包责任制这个双层经营的体制，其实人家早就是这样。为什么我们搞经济学的同志就看不见这个事呢？商品到底是自由商品，还是什么。这些问题，我说请社科界的同志帮助，你们看看整个世界嘛，到底是什么，他们成功的经验是什么，成功的经验我们要学，那是当然。同时看到他们的缺点、错误在什么地方。缺点错误无非就是一个，在资本主义国家是为资本家服务的，他政府就是为资本家服务的。我们跟他不一样呀，我们是为人民服务的，我看这个区别就在这儿。那么这一方面的工作要做，做了以后，就是我们刚才说的，以第五次产业革命为中心的社会系统工程要提供一些理论的东西。

第二个方面，就是刚才已经说到的，我们的国家统计工作的制度要改，他们那次开会我不敢去，因为我不知道这帮人的想法，我钱学森现在鼎鼎大名，到了那儿放了炮以后，到底怎么样？对张塞（当时国家统计局局长）是帮了忙了，还是帮了倒忙了，这都很难说，所以我不去。但是这个问题要解决，哪有这样的，统计数据是假的。这个事非常重要。

（于景元：他的统计数据还是用统计办法去统计，但是假在哪呢？他们的统计结果和领导的愿望不太符合的时候，他们可以调整，这是不对的。领导一看这些数据与他的愿望不符合，他就调整，任意调整，这是不对的，这违反统计法。）

钱学森：这个问题是一个体制的问题。现在统计局的统计工作是在政府管制下的，这个就不行。

（于景元：就是体制问题。）

钱学森：这是个大问题，这个大问题我不好去讲，我可以说我的意见是什么，我再去讲就不合适，我知道这个重要。怎么讲这个问题，这个统计工作是一个大问

题，就跟你做实验，我们自然科学做实验，这个实验的仪器都是假的，可以这么讲。所以这是一个大问题。

再有一个问题是曾经说过的，王寿云同志积极推进，就是专家群众的意见要收集，这一点我们跟资本主义国家不一样。现在，反正谁要是参加过人大或者是什么会都知道，说了白说，有的简报都不登，登了简报也没用。这违背马克思列宁主义毛泽东思想，哪有共产主义、社会主义、共产党领导不听群众意见的。这个体系要建立起来，就是群众、大家的意见，要有一个真正的库，而且能够组织得很好，能够检索的，这是第三条。

第四条，就是将来要搞总体部这个东西，复杂极了，要靠什么呢，要完全靠人工智能、机器智能恐怕不行。最近一期《科学美国人》真的很有意思，专门有讲人工智能的，他也说，现在最高级的人工智能做出来的东西，大概跟那个蛐蛐差不多。这个问题前几次我跟戴汝为同志讲过，我看我们对这个问题有点矛盾。就是人跟机器结合的智能体系，刚才说的这些东西我们没有这么一个智能体系，我们那个复杂的问题，复杂到我们没有办法把它处理，也傻了眼了。一旦有愿望你也实现不了，太复杂。所以我想到这四个方面。总的意思就是我们要把系统工程和社会系统工程，从定性到定量的综合集成法跟科学的社会主义，跟人机智能系统等综合起来。

对老年问题不仅是养老，要发挥老年人的特殊作用

——1991年与于景元等的谈话

钱学森：这个人现在40多岁，完全是自学成才，是一个农民。因为他的父亲得神精病，穷得要命，没有办法看医生，他那个时候才不到20岁，自己看点医书，瞎凑合，就好了。他就跟着哥哥两个人跑到北京来，扛着一口袋的红薯面，还有几个馍馍，白天就到北京图书馆借医书看，晚上就躲在门洞里面过夜，还好，北京图书馆那个管门的人，看这两个人还是真想念书，就放他们进去，这样子在北京过了3个月，做的笔记有上千页，那个时候，这两个人就是20多岁。这样子起家，中医的方法治神经病，现在他已经被国家承认了，也得到支持了，他在石家庄有一个中医治神经病的医院，按他这套方法，西医也能做。

将来开放的复杂巨系统恐怕最难的难关是人，人自己本身、人脑。现在差远了。

（马宾：人不大好实验，一实验一条性命完了。）

钱学森：所以我很超脱，我说活到我这个年纪能干一天就一天，因为科学没办法，实践也是这样的。这里头我觉得说起来就是遗憾了，就是马克思主义哲学本来可以引导的，但是我们现在的行政部门实在不行，它看了这些事情，有点云山雾罩的感觉，不知道怎么办，不知道怎么领导。也不是说不支持，它是乱了，没个章程，没有正确的引导，就由着大家去碰。这是一个大问题，所以将来在总体部恐怕又是一个问题，我提出在物质文明建设上要加一个，就是人民体质建设。

（于景元：物质文明建设里面有两个，一个是经济建设，再一个就是人民体质建设。）

钱学森：对。这个问题太大了，将来你看，老年人越来越多，怎么帮助老年人做事，他不能光吃啊。

（马宾：老年人积累了很多的经验，丢掉了这不是可惜吗）

（于景元：这一部分应该有一个智力适当的开发。）

（马宾：先是投资，然后慢慢的发挥效应，到一定时候，越长越好。）

钱学森：后面的这一段是很显然的，他的工作和他年轻的时候不一样，你怎么发挥他不一样的作用，这是一个大问题。上一次体改委汇报的时候，把我叫去，我就讲，我也在考虑长远的问题，我说人活到100岁，将来所谓老年人占我们人口的一半，那么到那个时候，老年人怎么办？你光让他们养老、吃呀，那怎么行，

要让他们维持一定的工作能力，这是很大的问题，然后要利用他们的工作能力，来发挥他们的作用，为社会主义建设服务，这又是一个大问题。

（马宾：这个时候基本上都是脑力劳动，劳动性质不同了。）

钱学森：将来信息社会，实际上是脑力劳动了。（钱老拿出一份材料）国家科委研究中心有一个叫陈春光，他写一大堆东西，让我看，我请寿云看了看，你们看看怎么回答他吧，他就是东抄西抄，抄了一些东西。

（于景元：他原来是科委发展中心的书记。）

钱学森：他原来是咱们的人吧。

（于景元：是七机部的，七机部过来的。）

钱学森：我那个时候就给他提了一个最振奋人的建议，就是修改宪法，建立中央科技委员会。

（于景元：由总书记兼任中央科学技术委员会主任，就像军委嘛，军委就是总书记兼军委主席。）

钱学森：就这样吧，你考虑考虑。

21世纪是信息的竞争，我们现在就要抓信息网络的建设

——1992年与马宾、于景元等谈话

钱学森：就是那天，马老也在，两年前那次汇报的时候，我说我认为公检法的人员要实行党委制，他是和阶级敌人作斗争的，因此按照解放军的组织，党委制加强政治，由党直接控制，我说了这么一句话。后来我跟钱学敏的文章中讲社会哲学、行为科学的时候也讲了这个。

我现在觉得，一个是立法，一个是执法。执法就是执法的队伍要在党的直接领导下坚持党委制。

（马宾：现在挂两个牌子，纪委和监察部合到一块了。）

钱学森：现在下面执法的，包括干警，乱七八糟的事太多了。要看到这是资本主义国家的影响。毒、娼就是这个东西，政府和黑社会勾结在一起，美国的警察就是跟这帮人都合在一起。现在好了，意大利最臭了，所有的政党都是赚黑社会的钱。

我看将来我们的教育、法制、司法系统，完全都要加强党的领导。在抗美援朝战争的时候，中国真是苦，刚解放，烂摊子，但是只要国家动员起来了，就是美国，最强大的帝国主义我也把你打了，所以就是一个人心齐不齐，能不能动员起来。现在呢，实际上我们建设社会主义还是要人心齐。

（于景元：现在的问题，钱老，现在我看这样子，钱成了吸引子了，各行各业都为了钱，利用自己行业的优势，什么什么优势。最后国家，中央财政却是赤字越来越大，现在就是这么一个状态，这可是有个引导问题。）

钱学森：那天看了地质矿产部朱训的意见，他说现在企业要独立自主经营。开矿国家应该收矿产费，第一，这个矿产是国家的，你利用矿产赚钱，那我们国家就要收费。他说我现在的地质矿产部，不收点儿费怎么继续勘探哪。这个道理很简单，但是这个还是拖在那儿。

（马宾：现在一般的资本主义国家和我们过去，就是国家财政收入占国民生产总值的比重都是很大的，差不多是50%，60%，现在已经到了13%了，国家财政特别少，这是一条。第二条，中央财政跟整个国家财政比起来，和地方比，中央只占一半不到，地方占了一大半。你现在中央一点没有能力了，现在这个情况，他办教育哪来钱，办卫生哪来钱，都没有了，国防也没有钱，军队去做生意了，

现在中央下决心不让军队搞了。）

钱学森：这个问题要治理，最根本的是人，人的觉悟要提高，思想能力、工作要提高，不然的话，应付不了这样的形势。从前就看红头文件，那简单了，现在不行了。所以，就是这么一个问题。我看好嘛，现在总书记感兴趣这个问题。因为现在实际上什么事都到了总书记那里，一个人的总体部，怎么受得了。

（马宾：到朱镕基总理那里批，到李鹏同志那里批，到江总书记那里批。这都是大问题。）

钱学森：牢骚的话不说了。其他的理论问题我们继续讲，我的建议是你们抓紧写一篇第五次产业革命，继续革命的文章，这个太重要了。因为假设到 21 世纪，我们这个方面落后了，我们可吃亏了。你看，教训已经摆在那儿了，不抓铁路建设，我们基础设施落后，现在好了，付出了代价。将来到了 21 世纪，相当于铁路、公路的是什么呢？就是信息网络。你这个信息网络比人家差一点，你信息比人家差一点，完了，你就没有办法和人家竞争。所以你们是不是下决心，赶快写一个东西，材料多得很。就是说现在信息革命，我们的话就是电子产业革命，现在国家就要抓这个，就要有规划，这个是要投资的，而不干是不行的。现在听到的消息简直让人吃惊，一个科学工作者是和全世界联系的，人的脑袋已经不是一个个的脑袋，是全世界合成一个大脑袋。

（马宾：高度的社会化，高度的个人化。另外，现在克林顿搞的就是“信息高速公路”，就是说明这个问题。）

钱学森：都在搞这个东西，所以你们赶快写，加点油吧，你们忙，也要加点油。戴汝为那儿，我就给他加油，就是思维科学的问题，主要就是形象思维。形象思维就是整体，所以要强调这个。我也给汪成为写了条子，我说你考虑考虑，什么叫形象思维，形象思维就是人啊，把看到的一件事情，在他脑子里头的库进行搜索，与脑子库的形象对上号了，那就是认得了。把库里存的关于那个形象的一切的知识都用上了。人脑有这么一个本事，现在你用计算机对号很难，因为它是整体的，很复杂。我跟汪成为说，你考虑考虑，是不是可以这样，信息网络只是供给各种库存的形象和它的知识搜索系统。具体我还是人来对，我觉得不对，就赶紧改一个，你再给我提供一个；第二个，对了，好；不对，再来；这个方法是可以的。还是由人来认知这个系统。你提供的计算机网络，搜索还是可以的。

（于景元：就是人机结合的系统，人机系统里头，最要紧的还是靠人脑这一部分。）

钱学森：一说到人，这也是一个问题，我现在老了，觉得医学对老年人没有办法，根本不知道是怎么回事，对他来讲都是怪病，他都是应付差事，最后抢救，没完没了的抢救，不解决问题。

（于景元：应该有一个老年医学。）

钱学森：老年医学现在在美国很受重视，虽然投钱很多，但是也解决不了问题，不得其门。他怎么不得其门，我觉得就是因为不是整体观，是医的那个分解的观点，我觉得这个是不对的。比如说他现在研究，一来就钻到基因里去了，有一个叫霍兰德的人老了，动作控制不了，饭都不能吃了，通过基因搞了半天，什么问题也没有解决。

总体部就是参谋嘛，咨询班子。咨询班子得有胆子，讲事实的。我的意思就是这两个办公厅，中共中央办公厅或者是国务院办公厅，这两个挑一个。他那里有个写作班子，我也不动他别的，我就是参加到他的写作班子去，帮助这个写作班子，把我们的这一套输送到他这个写作班子里，慢慢地这两个结合起来就已经是总体部了。这个写作班子呢，估计他也容易接受，因为他也有难处，我去了以后，我把他的难处解决一点。比如说我就想，现在什么集成啊，都到了总书记那里才集成，谁也不给他集成，他看的材料一天多极了，谁也不给他集成，最后是他集成，总书记也难受，他受得了吗，责任又这么大。

让我们派几个人去参加研究室的工作，我帮助他。然后，他要做的，比方要计算什么，我可以派人去做。也就是说把你那个班子作为他的附属单位，我是搭在他那个上面，你不搭在他那个上面不行，因为你没那个权威。将来总体部就是中共中央办公厅下面的参谋班子，将来国务院那个总体部也是这样。我猜这个可能是应当考虑考虑的途径。

（马宾：这个，下次谈话作为一个方案。）

钱学森：请你们考虑这是不是一个可行的方案？

（马宾：过去我们一段时期，宋平在的时候，就是这么一个经验。其实政策研究室的设定，就是一个总体设计部的问题。）

钱学森：但是他没有用我们的这套办法，所以有很大的局限性。

（于景元：这次 16 个调研课题，一个一个汇报，不向主管领导汇报，向那个写作班子汇报，他这个是什么意思呢？我理解，写作班子有了这个汇报情况，就有素材，然后他们写，他实际上应该说在这 16 个专题研究基础上来综合集成出来，然后把这个再去写。他没有这一步，没有这个概念，他认为这就是综合了。）

钱学森：他就是搞文字游戏吧。

（于景元：对，就是文字上的功夫。）

钱学森：这也不容易了。最后弄出那么个东西，各个方面看着还都觉得可以，他就算过关了。所以他跟实际的问题没有联系，完全是做那一群人的工作。

中国的事，找到一个可行的门道是很重要。我想了半天，今天请你们几位考虑，特别是马老，是不是我说这个可以考虑考虑，还有什么更好的办法？我的意见就是说，一下子要成立总体部，人家接受不了，现在我采取调几个人进去的办法。调的几个人不能都是专家，专家就开一次会，开几次会也不行，因为开完会

他就不管了。所以，专家他们的意见很宝贵，但是你不能靠他。所以这个问题，我看，我们也得给总书记出出主意，让他好办，有一条路可以走的通的。我两年前的那个，走不了，那只是一个理想。我想从小做起，只要一个门道打通了，好了，第二个，第二个再打通，就都打通了。中国人的事就是这样。所以这个问题，马老，我想了半天，我没有好主意，我就是这个主意了，你想想看。

（马宾：看样子还是能够说通他们，就是我们找几个人到政策研究室一块来干，来研究、设计这个东西。本来我们也是这样设计的，那时候，王维成不大相信数量、定量分析，他说经济这么复杂，他不敢这样分析。）

钱学森：就这样，找一个他那个写作班子，就是政策研究室，我现在调几个人进去，我替你服务。你不是困难吗？我给你解决那些困难问题，用我这个系统工程的办法，给你综合集成。你要算什么东西？我给你找，给你算。我这个是间接的办法，慢慢弄。我看这个搞得好，也用不了很长时间，有个两到三年就行了。

进去一个人不行，得有一个单位，钻到那个单位里头去，在单位里头选一个岗位，做这个综合的工作。我先去了以后，就是想法子帮他综合，综合得更好，然后慢慢深入。除了综合之外，也帮助出题目，他没有想到的，那我去想去做，专门的方面去研究，慢慢把综合扩大，扩大到整个的社会系统，这样就行了。

（于景元：钱老，咱们国家现在的政策研究室体系，包括中央的、国务院的政策研究室，他们做的工作，要按照咱们综合集成方法看，通常是根据调研也好，或者是一些其他的信息也好，提出一些判断，一些建议，一些设想，一些思想。到了这一步以后，他们认为这些就可以提供给领导作决策基础了，大体是这么做的。按照综合集成方法看，这样的一些判断，这样的一些猜想，这样一些想法，对不对，是应该论证的，但是他们没有这样做。他们工作到这块以后，就提供给领导，领导认为有信息总是比没有信息要好，他自己还没有更多信息，所以提供上来的东西他都相信，并据此进行决策。这样的决策就是很大的一个弊病。所以如果要做的话，马老咱们还可以研究，进去是应该了，了解政策研究室他们考虑什么问题，他们有什么想法等等。我们还要组织一部分力量，对他的想法、判断进行论证，论证的过程也属于综合集成过程。）

钱学森：论证、判断是这样的，按照我们的方法不是主观去决定，而是要放到我那个计算机系统里算。这样矛盾就体现出来了，把所得的结果放到整个系统里头去看，他就明确了。离开这个系统，你爱怎么说怎么说。

（于景元：像这次的 16 个课题，按照道理他有这样的想法，就是一开始有一个总体组。它的作用就在于把这 16 个子课题研究结果，进行总体的考虑，进行综合集成。然后交给写作班子，你写吧，发挥他写作的优势，前面要发挥研究的优势才行。现在没有这一步，然后就直接到写作班子了，写作班子可以自己写，当然这也是很不容易了，最后形成中央的文件，但是缺少一个环节。）

钱学森：这一阵子我就没事了，一直钻到中国古代哲学里头去了，我就想找中国古代哲学到底有什么东西，可以用来充实、发展马克思主义哲学，我翻了半天，就是中国古代的整体观。这是很重要的，整体观，中国古代的词。

（于景元：钱老，那本书你有吗？就是很厚的一本《中国系统研究史》，我买过这本书，它就是研究中国历史上从哲学谈到系统。）

钱学森：就是这个系统，系统就是整体。那么现在我们这个问题，所有一切的问题出在就是整体不行。

（马宾：总体设计部就是解决这个问题。）

钱学森：刚才说了，调查研究说了几十年了，问题是你调查研究那些东西上来以后，你怎么提炼的问题。为什么说我们会犯错误，我们是提炼错了，为什么会提炼错了？就是你这个方法不是我们说的那个最现代化的方法道路，都是拍脑瓜儿的方法。所以，这些事加在一起，我想一个可行的办法，就是建立总体部。我相信一定能够出成果，比较大的方面来说，我们希望一些错误至少少犯，最好不犯。

幸而这几年你们已经有了这个方法，真是了不起。现在我对这个方法的有效性毫不怀疑。现在就是建立总体设计部具体的做法，做法是要让人家都接受的做法，你说你走开让我来，这是不行的。我跟你合作，我首先解决你的困难，这样子有几年就行了，"八五"、"九五"就行了。马老，我们还可以组织更多的人，是可以有一些作为的。

（马宾：现在强调宏观调控，这是我们最好的机会，来搞总体。）

钱学森：现在的宏观调控，实际上还不是宏观调控。你说宏观调控，我今天大胆地跟你们几位说说，不是老在那儿念薄一波的书嘛，说做那些事情。你说中国人不好，中国的干部不好，中国的人民不好，为什么老这样子出问题？要说作风不好，一直就有，那么就是要整顿，从前用阶级斗争的方法不行，因为根本的原因在什么地方不清楚。我也吹牛吧，我说我钱学森怎么不贪污了，就是我受了一定的教育，我觉得那个不行的，是不对的，你绝对不能做的。所以我说，我们国家的问题，根本的在于教育，人没有知识。你说现在县里头的那些干部，他没有能力判断。说是现在大家要好好地学小平同志的讲话、指示精神，还有中央的会议精神，但是他念的一些东西和实际联不上，他不知道怎么做，为什么呢？因为他的脑筋就是背条条的脑筋，所以根本的问题是这个。群众当中也是这样，教育不行。就说现在高等院校的学生，怎么那么干，就是没有教育，没有教育好。我那个浙江省，杭州它做了一个事情，浙江日报把学校里头那些学生，要大款的、乱花钱的，把他登出来了。结果起了很好的作用，有的家长就用这些报道的东西，找他的孩子来，结果这孩子还是好的，最后哭了，说是我错了，我要改。中国还是要艰苦奋斗，这完全是教育的问题，得教育呀！人民的教育，学生、年轻人的

教育，干部的教育都没有抓。对于干部的文化水平要有要求，我说干部都得是大学生，不是大学生根本不行。

（马宾：钱老，你说到了21世纪，中国的青年人要从14岁算起，我在人口会议上也提出来了，把你那个东西提出来了。）

钱学森：我是这样说的，6岁入学太晚了，可以提前两年，4岁入学，然后十年一贯制，14岁高中毕业，而那个高中毕业的水平呢，照着我从前的经验，北京师大附中的经验，可以达到现在大学二年级的水平。你要教得好，高中毕业实际上可以到大学二年级水平，那么你大学再念4年，18岁你就是硕士了吧，因为你开始的时候，已经是二年级水平了，所以18岁硕士。

（马宾：毕业呢，毕业的时候就是硕士毕业。）

钱学森：这样一个设想，我写那篇东西呢，我说，我这都不是空想，小孩4岁可以入学，这个都做了实验。

（马宾：这个问题确实是我们的根本问题，我们的资源很缺乏，唯一的人力资源是很丰富的，今后的社会发展，像美国那样，两亿人口，用8亿吨石油，全世界大部分的物资他拿去利用，然后他能搞技术，搞得还算是不错的。按照这样算的话，我们人均的产值，人均的资源消耗，多少煤，多少油，多少什么，根本是达不到的。我们只有人，把人的潜力发挥，开发人力资源，提高教育素质。别的我们要想赶上去是不容易的。）

钱学森：还有一点，我跟戴汝为讲了。我说他们宣传信息革命，于景元你考虑，现在你看得到的所谓信息革命，信息的量就跟大海一样都涌上来了。你作为一个21世纪的人，你要不被这个信息淹死才行。怎么不被信息淹死呢，就是你自己智力水平要是很高的。昨天我还给他写了一封信，我说我越想越重要，我说信息，大量的信息你要会用，你不会用的话，那你完了，你被淹死了。所以这个问题实际上是根本问题，我们人民，所有人民的教育水平要提高，不然的话，我们的社会主义将来怎么走啊？你还是穷过渡，那怎么穷过渡？这是长远的话，咱们的总体部慢慢就要走到这一步。现在没人管这个事，最近抓了，说是有偿新闻不行，这是早就知道这事了，那么你干什么去了？

（于景元：钱老，你不知道，教育系统前一段的状态，教授下海，有的系教授下海了，没有人讲课；学生下海，教授讲课了，下面没有学生听。教授来讲课，也有学生听了，讲讲课BP机响了。前一段这不是个别的，不少高等学校就是这种状态。所以现在高等学校的情况很乱，教育质量差远了。）

钱学森：教育是差远了。实际上我接触的国家教委的这些人，接触过几次，他就是那句话：7年、17年。现在他17年都正确了，结果他就觉得我这一套都是对的，没办法。现在的教委会主任我接触过，这个人是好人，但是好人而已了，你要让他有大的作为是很难的，他是一个学航空的，从前在航空学院当过校长。

（马宾：我倒想起来了，我到香港去，一个亲戚，他和我讲，你们搞希望工程叫我来捐钱。希望工程就是失学儿童没有办法，来救济他们，他说那能有希望吗？如果要中国教育，义务教育国家也不出钱，什么都不办？要靠希望工程来捐助，那就不但教育没有希望，国家也没有希望了，都没有希望了。）

钱学森：这些事，有那么一种说法我不知道是不是。

（马宾：现在外国人、教会什么的，都要到中国来办学。）

钱学森：他那老一套就是来搞自由化的。

（马宾：这个事情我们中央就要警惕了，是不是自己要赶快办学，你不办学，群众很欢迎人家来办学。）

钱学森：过去教会在中国办学的时候就是奴化中国人。

除了教育以外，我们的法制太差。一个是教育嘛，教育不行了就是法，我们的法制也不行，从前彭真同志还是很重视法制的。

我们要发展“科学技术是第一生产力”的理论

——1992年12月11日与于景元等的谈话

钱学森：再有资源也不是限定的，比如说60年代末，那时候中国科学院郭沫若接待苏联科学院的院长，当时有的中国科学家就问了，现在不是用复合材料吗？是不是还要那么多钢铁，你们苏联怎么考虑的？这个院长不好回答，结果说是有这么一种议论，这个现在还不能说清楚。当然了，现在这些碳纤维材料将来要发展了，当然钢铁可以少用。所以科学技术的发展，对于自然资源需求的量是要变化的，这个概念我们应该有，不是固定的。至于说人力资源，那更是，我们可以用机器人嘛。最近看到一个英国人在研究，他让人在地面上控制航天飞船里头的机器人，这中间不是有好几秒钟的时间差吗，通过计算机软件他能够把这个补救过来。这就是从前我说的，为什么人要上天啊？人在地面上舒舒服服的待着，控制上面的机器人，为什么要人上天。遥控更大方面的应用就不用说了。所以人力资源并不是死的，是可以发展的。这就补充了经济学家常常说的，市场经济可以调控自然跟人力资源，以前我们没有看到，仔细地看了看，原来是这么回事，那你看科学技术多厉害，它的应用范围可以说是无限的。

最后，我觉得上次，四个礼拜以前，已经说了一些了不起的任务了，今天又说了这么多了不起的任务。我说我们应该很高兴，我们看到了未来，我们要解决思维科学、人体科学，还有大成智慧工程，大成智慧学方面的问题，还有一开始讲的那么许多科学革命、技术革命。所以我又复习了一下毛泽东同志讲过的一段话，毛泽东讲：“人类的历史就是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史，这个历史永远不会完结，在有阶级存在的社会内，阶级斗争不会完结，在无阶级存在的社会内，新与旧、正确与错误之间的斗争永远不会完结，在生产斗争与科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停滞在一个水平上，因此，人类总得不断的总结经验，有所发现、有所创造、有所前进。”我想我们就是不断总结经验，有教训，有经验，要总结，要用马克思主义哲学来总结，我们一定可以有所发现、有所创造、有所前进。

这又使我想起鲁迅先生在1934年有一首诗，里面有一句“于无声处听惊雷”，我想我们是不是在遥远的云中也听到惊雷了？这是又一次文艺复兴的惊雷，我们中国人要干，我们要加把力。今天讲了这么些，讲得对不对，请你们考虑。我想这个题目很大，请你们五位大将，是不是再写几篇文章。涂元季同志协助我

们干这个事，他做了不少工作。

钱学敏同志在写我一个什么东西。

（钱学敏：人家要写你的传记。）

钱学森：说说我自己吧。

我高中学理科的，从高中到十一届三中全会，50 年了。这 50 多年我搞的都是理科、工程，但是这里面有一个特点，在高中学的时候，我学理科，就是数学、物理、化学，后来我干的这些事不完全是工程，是理跟工结合的。那时候我在加州理工学院学的时候，我也不是只听工科的课，我的学分并不需要，我也去听了好多理科的课程，听得多极了，统计力学我学了，广义相对论我也学了。有一次理论课的教授问我，你来干什么，我说我旁听啊。我把理跟工捏在一起来学习，这对我的启发很大。当然，这还总是在理工这个领域，一直到十一届三中全会。后来中央党校让我去讲，我才研究了其他领域的东西。对社会科学还敢说说，哲学就害怕了，我不敢说。最近两年，才涉及一些哲学的东西。所以我理工搞了 50 年，而对社会科学、哲学，我才搞了 14 年，差远了。但是你也别把从前那些东西说一大堆，人家不愿意看。

（钱学敏：思维方法是一样的，正是您科学的思维方法才能对社会科学有很深刻的理解。这是相通的。）

钱学森：我认为最主要的一个思维方法就是搞理工的人他联系实际。

（钱学敏：对，这很重要。）

钱学森：他躲不开，我们把导弹发射出去，结果掉下来了，那总是你的责任吧，你逃不掉的。

（于景元：社会科学与理工结合，这是一个。另外，搞两弹这还有管理。）

（钱学敏：还有系统工程、系统思想。）

钱学森：那时候就是系统工程。悟到系统工程也是 1978 年，头一篇写的东西。所以我是 1978 年开始，已经 14 年了。

（王寿云：是先学理工，再学社会科学、哲学，把两者结合起来，又过了 14 年。）

钱学森：第四个事，第三产业我们现在还在操作，还要发展第四产业、第五产业，还有马上提出智慧工程，大成智慧学。

（于景元：钱老，教育你看可不可以划在科技界。教育科学技术界，能不能把教育放在科学技术界。上次我和他们讨论这个事。）

钱学森：你们考虑吧，这个教育呀，好像领导很困难。他们开过一个会，是成年教育的会议，这是去年开了，今年刚刚开过的呢，是高等教育的会议，还准备了一个向党中央的报告，是针对整个教育问题的。报告的草稿我看了，我说你已经开过的两个会，我没有什么可说，反正你是要开会的，主要是你给中央的报告，我说我就提一个问题，你们不检讨。我说我们错误不少啊，怎么不检讨。我看这

个事情只有总书记出来抓，才可以解决这个事情。我最近想一个教育要总书记出来抓，还有一个文化也要总书记出来抓，要不然，没法弄。

所以只有希望少损失一点吧，错误就是我们刚才说的。再写文章，帮助清理清理思想，现在那么多文章讲社会主义市场经济，没有说到点子上，都是就事论事，就事论事也可以论很多，问题也是很多，一定要提纲挈领的。但是思想不清楚，为什么说科学技术是第一生产力？也不清楚。

我们要了解国外对复杂性的研究

——1993年4月23日与于景元等的谈话

钱学森：所谓complexity的问题，很重要，今天就请二位先讲讲你们的心得，然后大家讨论，学习嘛，希望有所得，怎么样，你们讲吧。

（戴汝为：今天按照钱先生说的就是讨论complexity，我在国内了解的情况先讲一下。在两年前，中国科学院由那个叫做政策局的举行过一次会议，当时就是为了讨论这个复杂性。大概开了三天，老于和我一起参加。）

钱学森：香山科学会议？

（戴汝为：那个不是这个，就在科学院礼堂。）

（于景元：周光召也参加了，何祚庥也参加了。）

（戴汝为：您说的是另外一个在香山的。在这个会上，我现在回想起来，这个会那个问题没有弄清楚，那个主要讲的一些东西就是关于非线性系统，当然还讲了一点混沌，还有郝柏林讲一些符号动力学。什么是complexity，没有弄得很清楚，还有一部分做自动控制理论的人也参加了。在国内从做非线性的来说，在攀登计划里列了一项，就是非线性系统，是由科技大学谷超豪教授带头的，研究非线性和混沌等方面的情况。这是我了解的，在国内大概就是这样的情况。）

钱学森：他们对complexity是什么评论？

（戴汝为：这个工作是由科学院政策局来组织的。他们政策局不知道从那里得到一些资料，觉得这个事情是重要的，但是究竟是研究什么内容，其重要性何在，通过那次会议并不清楚。）

钱学森：最近又开了香山科学会，国防科工委科技委的陈能宽去了，最后他写了一个情况。我问了朱主任，以为朱光亚参加了，他说没有参加。

基础科学研究这在国外呀，没有知识产权的问题，所以国际上讨论是很活跃的，我们整个就跟不上。我认为这种讨论，很重要的是主持会议的人，看了陈能宽讲的那个香山会，恐怕你们那个会呀，主持人不行。所以这是我们要避免的，我们这个讨论可不能这样。

（戴汝为：我看了钱老提供的那些文章，我觉得complexity可以借鉴的就是圣菲研究所。这个研究所是1984年建的，而且是一个私人的研究所。他当时有几个诺贝尔奖的获得者，有一个物理学家叫做盖尔曼（M. Gell-Mann），那个人是搞交叉科学的，是发现夸克这么一个人，然后到了1987年斯坦福大学有一个搞经

济学的阿罗（K. J. Arrow），也是诺贝尔奖金获得者，还有另外一个奖金获得者叫做菲利浦·安德森（P. W. Anderson），是他们几个人组织起来的。现在我们知道比较有名的，做得比较好的，有一个叫做基因算法或者是遗传算法的，在国内有这样的两种翻译，就是做神经网络的霍兰德（J. Holland），他的工作绝大部分是一些比较好的。

我也了解了一下，像美国的 National Science Foundation（国家科学基金会）都支持基因算法。我现在也很奇怪，就是为什么在神经网络的研究中，基因算法会得到有关方面的支持，后来我也弄明白了，这里可能是和圣菲他们所做的工作是有关系的，就是霍兰德的工作。

还有一个我已经了解到了就是叫柯普曼，这个人是医生，他所提出来的东西，我也得到了，我觉得还是很有意义的。

圣菲一直出版 Proceedings，到目前为止已经出了好几本，我现在拿到的大概就有 5 本，一本就是叫做 Complex System Dynamics 这个是研究自动机的，还有一本叫做 Artificial Life，就是李德华从爱丁堡带回来的，这个地方在做什么元胞自动机了，什么免疫系统了。另外，还有把经济作为一种进化的复杂系统来进行研究，这个今年也出了。还有一个是 Neural Computing，现在也拿到手了。另外还有最近在北京刚到的，我把他们的目录也复制下来了，他们大概在 1990 年专门召开一个研讨会，有一系列报告，也请一些年轻人做一些工作，那个也编成一个 Proceedings。

这个是一个大致的面上的一个情况，我觉得圣菲的工作可能是作为一个研究 complexity 的代表，就是我们可以看到，他是研究这种交叉学科，而且很多人原来都是做物理的。做物理的人，难免会受到他们原来研究的影响，我看他们的观点，就像钱先生以前说的，他们也看到研究物理方法方面的一些局限性。因为在物理，按照他们的说法，就是像从牛顿那时候所做的，就是钟表机械那种物理的性质，而现在面对的问题不是那样的。他们最初的时候，就认为现在所遇到的一些问题，用以前的办法来考虑，不可能解决了。他们那里举了一个例子，就是研究一些人脑，或者说智能怎么会出来，这些东西搞不清楚。还有就是经济问题和以往也不一样了，现在经济问题，尤其是股票市场出来以后，股票市场某些东西是不可预测的，有时候它出来，市场就垮了。像类似于这样的问题，他们觉得用以前的办法都不行了。所以后来就研究 complexity，他那个地方还有一点像并行计算一样，我们常常说计算有什么空间复杂性、时间复杂性。这样的东西他们也在做，complexity 也有所谓空间的复杂，因为你那个模式本身就是比较复杂的，另外就是随着时间来说也是比较复杂的，还有人脑的功能等等。我觉得他们说的这些问题，说得比以前要清楚，他可以有一个说法叫做 complex system，就是这样的一种系统。我觉得他们的说法实际上也没有超出钱先生所说的开放的复杂巨

系统这样的一个范围，他的复杂性，就是有很多的部件。）

钱学森：他用的名词也挺多的，什么 anti chaos。

（戴汝为：对，adaptive systems，self-organization，用了这样一些名词，但是作为系统来说的话，实际上刻画这个系统的复杂性，就在它的若干部件。那些部件有相互作用，交互作用的关系。交互作用的关系一复杂，这个系统就复杂了，他是从这么个角度来说复杂性。我的体会和国内的有些人的说法是不一样的，国内有一些做自动控制理论的人，受数学的影响太厉害了，他把描述的东西，在数学方面花了很多的工夫，搞得很复杂，把系统的模型也搞得很复杂。圣菲他们的观点我觉得不是，他们是研究这种相互关系，就是一种自然规律和它出现的 behaviour 之间的一种关系。所以，他强调 behaviour，我觉得这一点很重要。现在为什么所做的 chaos 这些东西，non-linear，这和以前就不一样，和线性的东西很不一样。因为非线性的东西，他的初始条件变化一点点之后，行为就变化得非常厉害，就可能出现 chaos 那些东西，就可能出现混沌，出现极限环等。这些东西是很不一样的，而不是说结构非常之复杂。他讲的是行为，它是怎么样的东西，他讲的是自然规律和行为之间的关系。他举的non-linear有一个很有趣的例子，叫做蝴蝶效应，意思是说一个 non-linear 系统，只要初始条件有一点点的变化，就可能引起很大的效果。比如说，芝加哥天气的变化，很可能是因为很远的地方蝴蝶翅膀扇了几下引起的。）

钱学森：你说他们认为的自然规律，什么叫做自然规律？

（戴汝为：您说得很对，我觉得以前所说的，我们所谈的只是讲的某些物理的规律，我觉得我们讲的物理的那些，又只是牛顿的运动规律，那只是讲以前机械的东西里面的那些规律。像现在的一些规律，钱先生也提出过，比如说思维方面的问题，那这个规律就不同于以前的规律了，但是现在说不清楚。因为那些人就是国家实验室的那种人，他们物理的背景是非常强的，我觉得在圣菲工作的那些人，他们物理的基础是非常好的，他们某些东西的背景好像相对来说又不够，但是他们物理的背景方面是非常的强的。）

钱学森：问题在这个地方，规律当然是有了，我们要说的这个规律是宏观的呢？还是微观的呢？

（戴汝为：他的想法和钱先生的想法是一致的。钱先生从前跟我提出来过，我们要搞的是搞宏观，形式化，而不是搞微观的。像盖尔曼，他的观点就是这样的一种，就是你要有勇气看整体，你不要纠缠的看个别的部分。我觉得也是这样的思想，就是说部件本身的性质综合起来不等于系统的行为。我记得钱先生也讲过，印象也很深。）

钱学森：他那里头，我看这么一个核心的问题，他一切相信计算机，说人的脑袋去算从微观到宏观不行，现在我让计算机干这个事，计算机可以搞出宏观的东西

了，确实他们也做了一些实验，好像也可以，他们就很相信这个东西，但问题是现在的计算机够用吗？再大的计算机应该说还是不够的，所以他们现在的工作，我看了半天，我觉得是有点希望，什么东西呢？就是用现在的电子计算机已经能够发现从微观想象不到的一些宏观结果。这个是他们做了很多的工作，实际上和从前所谓的博弈论的方法也有一点像。这个工作他们做得非常对，说的这些东西都是这样的，我觉得这一点，我投他的票，还是有贡献的。他从完全是还原论的方法解脱出来了，这个我要给他打分，这个不错。但是我想了半天，由于他太高兴了，一下子以为蹦到天上去了，实际上，他的方法和计算机现在都仅仅是开始，计算机还不够。所以，他们这些结果只是给我们一些启发，而不能说解决了他们叫 complexity，我们说是开放的复杂巨系统的问题。我也不是说他们都不行，他们也有贡献，他们用电子计算机，用他们的这些方法，找出来一些想不到的“宏观”的规律，这个宏观是带引号的，因为这个宏观不够宏。但是他们一下子就相信了这个东西，这是他们的局限性，是不是这样的？

（戴汝为：就像您这么一说，我的感受，就是我觉得，他们也说了，现在complexity这个东西，也有这种问题，用数学描述的话，肯定是不够的，因为以前就不够。我觉得，现在他们做的工作，就是建立模型是用计算机来计算、建立模型的。这一点是可取的，已经超过了从前完全搞传统的自动控制理论，还是用 mathematical model，做模型的这块就有问题，而他们这些做的模型是个估计，他们用计算机，而且有一些说法就是 evolution，想办法怎么样建立这种模型去体现出他的进化性，我觉得这一点他做得还不错。）

（于景元：也不是模型）

钱学森：他做这个模型好处就是这样的，他给它许多概率的自由性，不是完全固定的。让概率的规律自己去找，只是给一个要求。这个跟后面计算里头的 game theory 不一样。原来的问题我没有办法解释它，怎么样呢？好了，我就让它自己去碰，但是怎么个碰法，还是有要求的，那就是按照这个碰法，最后能够得出一个结果来。你看它用的那些东西，模拟生态的问题啦，模拟经济学的问题啦，模拟股票市场的问题啦，就是这个东西。但是他们的做法对我们有个启发，居然行，能够给出一些宏观味儿的东西，这一点很重要。所以，我觉得过去我们对他们这个工作注意不够，我们没有抓住这一点，但是他们现在的缺点就是上了天了，以为这一下子就解决问题了，这又是过度的乐观。你让它解决美国经济问题行吗？所以这就是他们的局限性，而他们的局限性是什么？就是没有辩证唯物主义，还是机械唯物论的，又回来了。

这个叫盖尔曼的是自鸣得意的不得了的一个人，受他的影响就糟了，那个人就是那么一个人。所以没有让他当圣菲的领导，他当了以后人家受不了。*Science American* 有一个记载，说他说的很有意思，有一个记者去访问他，他最后上飞

机，他说我要上飞机去了，我一定要赶到头一个进入飞机，但是他身上带的钱不够，可能到了洛杉矶还不够付计程车的，记者很好，他写了一张支票给记者，让记者把钱先给他，结果妙就妙在这儿。他已经到自动电梯这儿了，还回过头对记者说我给你两张支票，也许你用不着兑现，因为我的签字是值钱的。这个人虽然是个诺贝尔奖金获得者，真是狂妄自大到这样的程度了。不过，盖尔曼他说了一句话是对的，他说“complexity 这个问题要宏观地看，这是最主要的，就是乱猜的宏观，也比你微观去估好”。他这句话是对的，所以我看他们就是这么一帮家伙，有他聪明的地方，但是也有局限性。

（戴汝为：我的体会是这样的，像霍兰德做他那些工作，他就认为，用计算机、程序等等，多少可以体现一点，能够进化的。因为他相信达尔文的进化论是自然选择的，所以他的考虑，环境里头也是可以进行自然选择的。这个事情到后来有一个叫做考夫曼的，他发现光自然选择是不对的，是不够的，他还考虑应该有内部的自组织，就是哲学上来讲的外因和内因的关系。natural selection 那是外因，从前霍兰德就光在那儿弄这些东西，要把它去实现。考夫曼就认为，光 natural selection 是不行的，而且需要有 self-organization，这是内因。内因是根据，外因是条件，他就是碰了半天，遇到了这么一个正确的捷径。这一步是跨出了很大一步，可以说是 the marriage of natural selection and self-organization，他得出这个结论，用他的哲学的观点来说，本来就不是那么一个观点，后来这个事情就变成很自然的 complexity。

另外我觉得他们有一些 idea，我觉得现在有两点是可以说的，当然像 evolution是很重要的。）

钱学森：达尔文也不是那样，他说的是物竞天择，就是靠内因，他们把它简单化了，说只是外因。

（戴汝为：我觉得现在 complexity 里有很重要的一些 idea，其中一个就是 order。从前钱先生也说过，生命系统和非生命系统，一种是有序的，一种是完全无序的，这个从前讨论很多。我觉得他们提出的一点，在考夫曼的工作中，可能还是有意思的，他提出 the edge of chaos（混沌的边缘），这件事情可能是比较的重要的。一个 chaos 是很乱的，那么另外一个是很有序的，中间有一个 transition 的区域，而这个区域是至关重要的，这个可以说两者平衡的，可能偏到了那个混沌地方去了，也可能偏到有序的地方去了。他认为所要做的就是用 learning 或者是 self-organization 来促使你保持住，不让你产生那样一个混沌。所以，他的 idea 提出以后，我觉得这个想法还是比较可取的，他的这种想法已经在 complexity 里被认为是很中心的思想，这些思想比之前的有很大发展。

我觉得考夫曼所提的另一个 idea 还是比较有意义的，而且也是符合辩证法的，当然不仅仅是 natural selection，还要加上另外的 self-organization，而

self-organization是保持或者是达到维持在 the edge of chaos 这样的形式。我觉得这个观点可能是一个有意义的，值得考虑的。

考夫曼还做了一个什么工作呢，就是有很多的单元组成的一个系统，其中一个单元是否激发，只是靠周围单元对它的作用，这样的一种 network，可能是几条简单的规律，就可能产生一个混沌，或类似的东西了。我最近找了一个学生，让他也按照考夫曼提出的办法做了这么一个实验，比如说找出一个什么样的条件下，你就能产生混沌。考夫曼是从这样的工作研究起的，后来也另外做了一些工作。他们研究的 complex system 就是做网络，是做随机网络。像霍兰德，他所考虑的问题就是 ANN，就是 adaptive non-linear network（适应性非线性网络）也是网络之间相互作用的关系。这里强调的是单元之间的相互作用，以这样的东西做模型。）

钱学森：我看这两个人的工作都没有很强调竞争。系统演化的规律是人为给定的，比如股票市场的这个模拟，规律是教授给的，教授假如把这个规律变了，结果就变了。这就是我们说的宏观控制，市场的宏观控制，这个他不强调是不对的，所以是不是有这么一些问题在里面。

（戴汝为：我再说几句，1990 年我和老汪都去参加国际人工智能大会，大会上有一件事情，就是 MIT 的一个年轻人叫布鲁斯，他提出一种看法和传统的看法很不一样，他不是从底下向上，而是从上面向下考虑的。他的观点当时所标榜的也是作为进化的观点，他里头还有一个说法我觉得也是比较好的，在建立模型的时候不光是给对象建立模型，而是给对象和环境一起建设模型，这个思想是非常对的。比如我们过去所说的，对控制系统建模，主要是对被控制对象来建模，控制又是系统自己本身在那儿去控制，没有环境的东西。实际上应该是对象和环境一起建立一个模型，系统本身有他控制的东西，外界有 selection 这样的东西，然后那个系统 learning，实现 self-organization。这样的话，我想就符合了辩证唯物主义。因为都是一个整体，你把它分开了硬要那么去做，只考虑对象，不考虑环境，当然就是不对了。所以布鲁斯当时所提的思想，一个是进化的思想，一个是环境和对象一起来建模的思想，我觉得是对的，这个在会上引起很大的反响。

感知和思维本来就是一体化的，你一定要把它分开说：这个是推理，是解决思维问题；那个是感知，是解决五官这套东西，这就是人为地把它们分开。由于方法上的问题、思想上的问题，把一个客观世界人为割裂开来，这是错的，以此做出来的结果也就难说了。所以我觉得把它归结出来，应该是我们说的 natural selection 和 self-organization，还是这个问题，当然这里没有考虑加入知识的东西，外观上来看也应该这么做，大概才是比较合适的。所以看看考夫曼他们的工作，我很感慨，他并不是很自觉的这么考虑的，他是碰了很久才碰出这么一个结果。

从他们所研究的范围，跟开放的复杂巨系统的范畴来比较，他所研究、考虑的没有超出这个范畴，而且对开放性的东西，他们讨论得比较少，从系统内部件之间的相互作用这方面考虑得比较多一些。

另外，他们还有一点不足的，也是因为我们做了工作才知道的。他们对人脑没有从思维和智能的东西去考虑。应该承认，从空间的 complexity 和时间的 complexity 上来考虑，恐怕就是思维的问题。人脑的问题，这是最复杂的问题，在圣菲那里，大概没有人做有关智能的东西，但是我们现在还有人在做这方面的事情。而且我这里说一下，最近美国的费根鲍姆（M. J. Feigenbaum）他们建国家图书馆、大的知识库这些东西，我们有几个学生也进行了分析。这些东西为将来建立从定性到定量的综合集成研讨厅都是必须的，是在那儿做准备的。但就这个体系现在来分析，兰顿（Lanton）和费根鲍姆他们已经有一个看法，现在就是在做具体的工作。他们认为下一步要做的工作就是人和机器如何能够很好地在一起，充分地发挥作用。所以我做了一些比较，按照费根鲍姆他们现在所做的，或者将来他们所要做的东西，实际上钱先生已经提出来了。我觉得，在人加到系统中之前，还要考虑生态系统的一层，考虑人也有那种单人，进一步才是人的集体，不能是完全的计算机的程序，要考虑一些动物的成分在里头，包括人的一种状况。钱先生所提的那个体系，就是从定性到定量的综合集成的方法，以及研讨厅体系，应该说已经概括了现在国际上的这些工作，我们将来努力去做的目标，也是这一点。

我觉得很可惜，以前研讨班就没有安排讨论一些大的知识库，知识共享的社会型的东西。钱先生很早就提出来要做社会型的，类似的这样一些东西，这样一些系统我们一直没有具体的工作。我认为国内做自动控制的，做复杂系统的那套做法方向不对，他是把数学搞得很复杂，建模一个劲地往数学方面去做，你看上去很吓唬人，好像很复杂，实际上并不复杂。我觉得复杂性并不是体现在用数学公式用的多少，而且数学用得太多并不见得是好事。

现在我们说的行为有不同的模式，各式各样的东西出来，这个研究我想也是刚刚开始，我们怎么进行自组织、自适应，我觉得再用 learning 一些东西，也可以去做，有一些招我们也可以去做，有些途径了，我们这么去做，做出来的话，可能比他们做得还要好。就是用了计算机，也明白了，因为他在那里碰了很久以后，指导思想有一定的问题，就带来这样的结果。如果我们现在有很明确的思想，而且这个体系已经有了，总的框架也有了，那就是做具体的工作，而且如果我们分析他里面的不足，工作一定可以做得比他们还要好。但是有一点，他们搞了 institute，大大方方在那里做，又是 proceedings，又是seminar，搞得比较活跃，我觉得美国那边学术民主搞得好。他们说在大学里面的研究所气氛还不够活跃、不够民主，他就搞了这么一个体系。我们就不大容易了，现在经济问题是比

较重要的问题，大家关心学术问题反而很差。实际上，这是一个现实的现象，但是从学术上来看，我觉得还是了解的。钱先生也给我们寄过材料，霍兰德早就寄给我，但是看了以后没有感觉到什么。人的思想是有一个过程的，当时没有体会，现在反过来看了以后，就觉得有些东西明白了，所以今天说的这个也是一知半解，说得不对的地方请大家批评。）

钱学森：我才是一知半解。

（汪成为：我接老戴说两句。我和他很接近。老戴刚刚讲的，我很同意，我汇报一下围绕这个有一些什么想法和做法。

自从复杂性的问题提出来以后，我就在琢磨，我对霍夫曼的工作比较欣赏，他的有些工作我觉得做的路子比较对，应该说和老戴刚才讲的非常吻合，因为我觉得，对于目前我们研究的问题，我们的长处是对自然辩证法发展规律比较掌握，所以得从宏观入手，另外一个应该从人机结合的办法来做，由于在搞 863，我觉得还应该从脑科学的角度，就像刚刚老戴所说的智能的形成这方面的角度去做。所以，我像小试验田一样，做了一点点事，来汇报汇报。）

总体设计部要经济、政治、文化、精神文明一起抓

——1993年5月与马宾等谈话

钱学森：这是战胜资本主义的一个法宝，但是我们怎么做呢？我也不要求今天就可以说出一个做法来，我请你们几位，在马老领导下研究研究，现在问题是复杂的。于景元，你那儿明天要开航空工业总公司的成立大会，说我身体不好，我不去了。

（于景元：宋主任去，宋健同志去。）

钱学森：他得讲话，他得去，我不去了。得找一条路子，这个问题要清楚，几位跟马老研究研究。已经有好几年的经验了，怎么办？能走一步走一步，我也不求功成于一代，这也不大可能的，一点点的走，这个路子要走。

上一次我们讲了以后，你们几位很努力，这算走了一步，再下一步怎么走？

（马宾：昨天我跟于景元同志交换了意见，我们带来建议请中央财经领导小组考虑，在下面成立一个总体设计部作为他决策的支持系统。这个摊子作为一个常设的，人数很少的，现在物质基础和技术问题可以解决了。当然总体设计部的建立不是那么容易，也可能不尽如人意，更不能保证不犯错误，但如同中央和同志们讨论的共识，其方法是科学的，方向是正确的，理应积极进行促其实现。）

钱学森：我们得打破只在财经这块。我们要政治、文化、精神文明一起要抓，不抓这个你搞不好的。

（马宾：抓是一定抓，我们建的时候还是要靠他来建立这个。）

钱学森：在5月20日以前一个礼拜，也是礼拜四，组织部的人找我，我就说你们组织部不要还是按计划经济下的那个办法来办事，你要考虑怎么用真正有能耐的人。我说你看过去各级干部都是靠红头文件来做事，上级怎么说他怎么干，现在需要他自己出主意了，他就没有办法了，或者就乱来。所以光财经是不行的，这里有政治的问题、文化的问题。现在还要跟外国人打交道，外国人是无空不钻的，他们很厉害，现在你跟他们没有打仗的事情了，在经济上我们慢慢也学会了如何与他们打交道，但在政治文化思想这方面，我们还不行。

这个事，我也说不清楚，我的意见就是这样的，你们再研究研究。我们得找出一条路子来，艰难曲折，也得找出一条路。实事求是，根据中国的情况，这是很难的一个难题，所以好好研究研究。我想希望还是有的，最近领导叫我去汇报，我觉得还是有点希望，我们要好好宣传，从前我们没有机会向他们讲清楚。

我们这套确实是前无古人的，是把马克思主义哲学跟人类社会实践，跟我们自己的经验结合起来考虑的，所以后来我们叫它大成智慧。将来你们那个组也要研究研究，我们现在打的是小仗，对象是现在那些跟着外国人跑的，不相信我们自己的人，这个是一个小仗。将来还要打这个仗，要拼了，不能客气了，学术上也要拼。所以我们这个事，确实是一个了不起的事，现在我们的雄心壮志是了不起的，但是得一步一步地走，古人说审时度势嘛，步子走得比较聪明，别上当。要设计设计，包括你们几位。

（马宾：我这阵子主要在经济方面。）

钱学森：今天咱们都是敞开说，问题就是这样的。我看我们这几年做的工作到了一个关键的时期，要走出这一步来，现在新的国务院的班子都成立了，怎么办？我相信上面的意图还是好的，也希望这个问题能够解决，而且对于我们这套也是寄予希望的，但是我们得给中央提出一个可行的咨询建议。所以我让你们去做这些工作，刚才你也说了，这些工作绝对不是代替你，我们是为你们服务的，这个安民告示一定要出。所以马老，你也是跟我心情一样着急，着急也没有用，这些事要好好想想，琢磨琢磨，怎么办。

（马宾：好！在微观上很多问题我们搞了一下，使中央相信，认为我们还是做工作的。）

钱学森：现在看起来，我们在交通建设上犯了一个错误，我们现在要防止再犯一个错误，就是信息系统，我们再拖的话，糟了。

（马宾：信息，新的瓶颈。）

钱学森：这个问题我建议你们几位写一篇文章，现在叫信息革命，叫第五次产业革命。信息的建设一定要抓，不然的话，你根本瘫痪了，人家比你掌握的信息多，那你就败了，吃败仗了，打仗要打胜仗就是比信息谁灵。现在我们不是没有，只是各家分散的，统不起来，东一摊，西一摊，所以我给王寿云写了一个条子。说你们几位研究研究，再写一篇东西，这个要好好地宣传宣传，要把这个放在关键的地位，国家再不抓的话，就坏了。

马老，我给科学院搞地理的人又提了另外一个问题，我就说中国的交通滞后了，请你们考虑考虑。真正中国的地图你看啊，兰州是中间，要划南北线，兰州到成都到昆明这条线，在这个以东是发达地区，在这个以西是待开发的地区。我说，你们现在就得考虑考虑长远的，下个世纪中国的西部怎么建立交通系统，要不然说开发都是假的，根本没有办法。这个是真正的长远问题，就是这么一些事。我说希望还是有的，中国人嘛，中国共产党，社会主义建设在中国还是要搞的。现在也很困难，党中央对这些情况不是不知道，但是太复杂了，动了这个又影响那个，动了那个又影响另一个，怎么动。以前简单化，就是一统就死，死了又放，这个他知道，现在他不敢动，没有个办法，心都是好的，但是没有办法。

我们就说这个办法不是万灵的办法，有一灵的办法，我们也不得了了。所以请你们几位在马老的领导下，好好地琢磨琢磨这个问题，我看到时候了，现在该再宣传了一下。

（于景元：钱老，这个我看了，怎么办？要答复他是没有问题的。文章在他那个同龄人当中还是比较好的，指导教师提出两个问题：一是我们的经济学要发展，像这个博士的探索是否有价值？第二，我们宏观经济中管理工作要改进，这是否是可行的方向。）

钱学森：这个年轻人还是想干点事，但是他知道的面并不够宽。

（于景元：对，另外这样复杂的问题也不是一个人能做的。怎么答复他？我给他写封信？您给他回信？）

钱学森：我回答他一下。

（于景元：我把这个留给您，包括这个资料，您给他写封信吧。）

钱学森：文章你要看的话，我再寄回给你。

（于景元：可以。作为一个博士生，他能走到系统分析的路上，这是很好的，但是只是一部分，这么复杂的东西，怎么能是一个人做的呢？）

钱学森：我们现在就是这么一个问题，他抓住一点就认为行了。那个时候，人大开会以前，征求意见，我说我有一点意见，既然科学技术是第一生产力，我看像中央军委那样，中央成立一个科学技术委员会，就是真正在那么高的层次上协调，你看现在这个是打架的。最近宋健关于高效农业的问题，他说了半天，最后有一句话，他说这些事希望各部门协同进行。

（于景元：钱老，现在一个大问题，计委下面有一个科技司，他掌握的基金很多，科委主管全国的，结果科委管全国没有经费，计委科技司他是一个司级，这个项目他有钱，科委管不了他，协调不了，这是一个很明显的在那儿摆着。）

钱学森：你看科委和国家教委下面又是两个。我说我们中国这个跟美国差不多，美国也是各干各的。

（于景元：都不想总体上怎么办好，都想各个部门，最后工作方法走上还原论，结果都分割了。）

钱学森：我们这些人回忆 60 年代那么棒，就是集中力量，就是三大战役的指挥方法。最近，奥星发射出了问题，就是这个办法，就是我们这套办法，就是要找掉下来卫星的残骸，那就一下子动员到乡里去了，然后民兵去查。这个外国也做不到，那就是动员群众来干，一下子就搞清楚了。结果美国人佩服极了。所以这个社会主义的方法，咱们把这么一个最了不起的方法丢了，怎么能行。说了半天就是这么一个问题。

（于景元：对，是这样的。）

钱学森：所以大有希望，就是现在有困难。

（于景元：有困难，有希望，我们继续奋斗。我想这些领导同志，从我们所接触的看，让他们一下子都非常清楚，这也很难，因为完全理解钱老这套东西，得有点学问。上次，我不是说嘛，从哲学上的认识到科学层次上的认识，加上过去的经验。大家比较习惯什么。因为我们过去40来年的计划经济，这一套思维模式，工作方法，他都习惯了，自觉不自觉把过去的方案捅上来了，按照现在的方式搞，我的看法是，他的观念至少还有一点转变，别老走那个旧路。这新路要接触起来，要慢慢的。）

钱学森：他们还没有认识到，这个要一点点的做工作，现在你们这个方法就是怎么做工作。我们先找出一些对象，先开头，看他怎么做，然后再帮助我们做工作，就和宣传共产主义一样，也要做工作。

社会主义建设要有长远考虑

——1993 年与于景元等的谈话

钱学森：你刚刚说的是五六年前的情况。就是说，在 1988 年那个时候，我记得我在开个会，我说现在的情况实在是令人发愁，咱们那个朋友——许国志给我写信，说现在想到这些事情就睡不着觉。怎么回事不清楚，因为这种事情像我这号的人是听不到的，我也不知道中央的一些领导怎么说。最近我见到总书记就是在上个月 20 号，为十四届三中全会做准备，总书记听体改委报告《社会主义市场经济的体制改革》。我记得总书记讲的，他说这种话对外宾我是不能讲的，但是我们内部一定要充分地注意这些事情，他说要分析，也不要外国人怎么说我们就跟着怎么说。但是他没说怎么分析，他有没有一个班子在搞这个事，他没有讲。那天就是体改委的贺光辉主要汇报，然后李铁映讲了一点，贺光辉讲了一个小时，李铁映讲讲了 20 分钟，后来总书记就让我讲，我大概也讲了 20 分钟。我讲的什么，我待会儿再说。然后总书记讲了 1 个多小时。我听了半天也摸不着头，好像是他们知道这个事，具体的事总书记没讲。所以我刚才说的，我不相信这么严重的问题中央会不关心、不着急，不会的。但是他没有说怎么研究的，更没有说研究的结果怎么样。

我刚才已经讲了，先不说我们那套，我们那套太高级了。我是说，中央应该有一个绝密的班子，经常研究这些问题，而且最后提出一些措施。这个我想中央总应该有吧，这个班子是谁在那儿弄，不清楚。再下一步就是我们这套东西了，这套东西看起来要人家接受，我跟于景元谈的时候就说，咱们怎么宣传这个东西？马克思也有马克思那个时代他的宣传办法吧。我们关心国家大事，这是一个非常重要的大问题。就是我们这套东西，它会起很大的作用，但是人家接受不了你这个东西。因为你的东西太新了，他们脑子里的概念搭不上。

（马宾：这次中央领导小组成立了，党中央现在中心的任务是经济建设，总体设计部应该抓经济建设，要结合其他。）

钱学森：他一说财经这就不对了，因为表现是财经问题，它可不就是财经问题。前几年，为什么对于交通、铁路建设那么不注意，这是谁的过错？

（马宾：这是大上、大下的过错，凡是没上的时候，平平稳稳，好像交通也可以过得去。这时候要上了，大上，上得很多，这时候交通的问题看出来了。看出来以后，现在就赶快抓京九铁路，什么大会战了，什么都去拼命抓了，等到这个上

了以后，其他一些项目实在上不去，哗啦一下来，就减少投资，首先减谁呢，减国家的项目。）

钱学森：铁路建设就和将来三峡工程一样，不能说上就上，说下就下。

（马宾：到下的时候，他没有办法，连这个东西现在统统都下了，这叫一刀切。）

钱学森：我看这个就是所谓的部门整合，大家就管一块，不是全局的观念。什么上，什么可以牺牲，是吧，这个问题要说可以几天几夜了。我说，我们不是去解决这些一个一个的问题，我们应该考虑怎么走出这个状态。

那天，你看很隆重吧，体改委主要的题目汇报了以后，就让我说，我说今天听了体改委的方案，有点感受，你体改委实际上是经济体制改革委员会，你说就讲经济体制。刚才贺光辉同志讲经济体制当然涉及政治的问题，涉及文化和思想的问题，他说这个不是我管的，所以我说不了。但是这个怎么能分开呢？我说，总的我认为我们考虑问题都是局部，局部的考虑是不行的。我说我们考虑的国家社会主义建设有四个层次的问题。第一个层次是总的方针政策、战略决策，我说这个问题中央解决得很好，没有问题：一个中心两个基本点，坚定社会主义市场经济，要两手硬，这些都没有问题。但是我觉得要把这些搞好，还有第二个层次的问题，要有长远的观点，我们的发展很快，你不能够就管明天，你要看到后天、大后天、下个月、明年。我说我又想起来王任重在政协讲过，他说我们共产党员不能光是 5 年、10 年、15 年，我们要考虑 50 年、100 年。我对这个印象很深，我说我们现在有没有考虑这个问题！我说今天在座的李铁映原来是教委的，我就和他说过，我们要考虑教育问题，现在全世界是智力的竞赛，我们的教育是什么目标，我认为到了 21 世纪中叶，我们的教育应该让每一个中国人都是硕士水平才行。我说这个也不是空谈，四岁入学，用新的教学方法，现在已经实验成功的教学方法，十年一贯制，14 岁可以到高中的文化程度，而那个高中文化程度相当于现在的大学二年级。这个做了实验了，完全是可以做到的，再加四年就是硕士生，18 岁就是硕士了。我说对这样的一个教育制度，我们为什么不研究，做准备呀。

再一个问题谈谈我们国家的科学研究，我们不抓科学的基础，我看攀登计划里头真正说得上是基础的，十几个题目中顶多只有一个说得上是基础，其他的都不是，而就那个基础的课题，我看了内容也不行。我说不是中国人不行，总书记讲过，在美国的华人大概有 100 多万，100 多万华人就出了 5 个诺贝尔奖金获得者，不得了啊，百万分之五，可是我们 11 亿多人口中没有一个诺贝尔奖。什么道理？第一，不重视，大家都忙着解决当前的可以创收的东西，领导上不重视，也不支持。再有一个，我们的学风不好，我们的学风不民主，老头子说了算，新的思想出不来。我从美国刚回来就深有体会，中国就是老头子说了算。所以我前几年宣传，要培养帅才，我们没有帅才，我们顶多是将才，没有帅才，总揽全局

的人没有。老一代还有，新一代就没有了。

再有一个问题，老年的问题，人要变老，老年问题，我现在老了，我感受这个问题很深。我说现在世界的人口都在老龄化，现在联合国统计说慢慢的人不像从前爆炸性的分布，变成纸筒型的分布。我们现在人口的年出生大概 2000 万，要说 10 岁以下算是儿童的话，中国将来会有 2 亿儿童，10 岁到 60 岁是中年壮年，我们将来有 10 亿人口是壮年和中年。照现在人的趋向我看，大概人到下个世纪就能活到 100 岁了，60 岁到 100 岁，将来中国还有 8 亿老人，我们现在的医学根本没有注意到这个问题。我老了，我感到现在的医生对老头是没有办法的，大概就是照顾照顾，就是给你糊弄糊弄，他没有办法，因为病的原因搞不清楚。现在外国人用基因研究，说那四种老年病。帕金森病就是颤抖了；Alzheimer's disease 是老年痴呆；还有一种最近基因也找到了，Huntington disease就是人的动作失控。我又不禁问他了，你们说是基因，这个基因在人年轻的时候也有，为什么它不起作用，可见不光是基因的问题，是人的整个身体系统里头失调了，所以他那些基因就起作用，年轻的时候他可以控制。我说现在对老年人，根本没有注意研究，而将来要是到了好几亿，占人口 30%甚至 40%都是老年人，这个问题就很重大。因为老年人你不能光吃，你要让他能够工作，对国家对人民还可以作出贡献，这是我说的长远的问题，我提这么几个问题，好像咱们都得考虑，这些问题将来可是让你措手不及，被动极了。这是第二层次，长远问题没有考虑。

第三个层次，体改委说我是经济体制改革，我管不到政治体制改革，我也管不到文化教育这些东西，我说这个怎么行呢？那天我没有说，后来我给李铁映写了一封信，我说那天你们也没有讲到国有资产的管理，因为这个恐怕涉及政治体制改革了，所以你没有说。但是我们现在国有资产在社会主义国家是占主要的成分，这个怎么管？你们没有说呀。我也有建议，就是单独成立国有资产的管理部门，这个权威要相当高的，所以我说你中间的这个层次，说是叫 5 年、10 年，我看也是不行的，你这么来是不行的，不能解决问题。

再说最低的层次，就是每天出现的问题，你怎么不拖，马上就解决，而且要执行。我说这个问题也是我们现在的大弱点，我想这个问题大概在经贸委那儿讲了，他说是的。过去解决那么不及时，抓的那么不紧，我说这个就像打仗一样，指挥打仗你要听指挥，下了命令马上就做。我们今天发展这么快，变化这么快，那是一天一天在变化，差一天就不得了，损失大的很。

我简单讲讲吧，今天我就讲这个，我觉得两年多前讲的这个事没有执行，问题还是这个问题，我今天不多说了。这两年来，关于这个问题，我们有一些发展，想法比从前更全面一些，方法也更多一些，相信我们这套方法是史无前例的，外国人做不到，我们中国人可以做。我说我们常常听见说，要抓住机遇，但

还有一句话我们可以自己内部讲，就是这个机遇呀，我们可以创造它。我们可以创造一个环境，这个环境对我们有利，他不得不听我们这套。

后来领导同志也简单说了两句，他主要是说我们要认清楚这个问题，我们内外有别，在人大以后我们马上又在上海开会，就是让大家心里有数。

我想现在必须要找到解决这个问题的钥匙。总的方针政策的钥匙，小平同志找到了。具体做，钥匙没有找到。问题是复杂极了，但是再复杂的问题总有一条路来走。我认为我们要向中央说恐怕就是这样的，就是我们看出来这个问题很复杂，那天我也讲了，总书记在十四大报告中讲得很好，社会主义建设事业是极其复杂的社会系统工程。

建立总体设计部一定要有中央的支持

——1994年3月5日在马宾、于景元等向宋平汇报时的插话

钱学森：现在知道，总书记是支持的，其他领导也是支持的。

（马宾：同时也有这个情况，认为这个问题也有一定难度。那天我们把这个事情跟领导同志谈了一下，他有几条意见：中央是重视的；这是正确的、科学的办法；这个事情是要做的，中央是一直在努力的；那个时候财经小组还没有，现在财经小组建立起来，看这个情况需要由领导讨论，正式决定以后来干。

我把那天关于总体设计部的意见，简单讲一下。总体设计部整个材料大家都知道，钱老也很详细地阐述过。

第一个问题，关于决策的基础问题，数据材料问题。现在我们决策的数据材料不能说没有，比方说国家信息中心、统计局、中央银行、财政部，其他各个部的数据，还有国务院研究室、研究中心等。许多地方的数据材料都非常多，研究机关也很多，人员也很多，但是数据都是很不权威的，有几个。我们需要一个是实实在在与实际相符的数据，而且要是及时的，反映问题能够同步。你来的信息不同步就不能解决问题，这个及时，那个不及时，也是不行的。信息主要是及时、准确。

第二个问题，在决策程序上，现在决策程序还是比较征求大家意见，比较民主的。但是开会征求意见，这么多人临时提出你的意见和他的意见，出来的东西是大家的意见，最后没有一个人有系统的思想在这里总结。这种情况下出的文件是大家商量的，没有专门的人来负这责任了。后来很多资料都没有数据库存起来，想要查，到哪里去查，提出不同的意见，根据在什么地方，这样不行。在这个问题上，特别是需要有人集中，有人负责统筹，而且原始资料要保存起来。）

钱学森：我们是社会主义国家，比美国资本主义好一点。我有个老同学，他们前几年回国来访问，他说你不知道，我们现在比咱们那个时候还难，无论什么事，管我上面的头儿总有十几个，我都得去报告，他们这十几个又凑不到一起，这个真难啊，难极了。

（马宾：这种情况下，决策就很容易变成很偶然。上面决策的人能够听下面的同志反映，而下面同志的发言以后，没有能够经过全面综合考虑问题的班子和机构来整理，然后再来决定事情。

从时间上讲起来，常常做了一个决定以后，但是没有几个方案。如果有综合

部门的话，在决定之前，除了几个方案可以备选以外，还应该考虑这个事情贯彻了以后，可能产生什么样的结果，要动态地跟踪，看这个情况。这个机构各个部门都应该有的，但是中央总的方面缺乏。总之，这个总的是要跟踪的，不是说我们什么事情都自己做，有这个机构可以有人专门来了解情况，出了问题及时解决。

我的希望是一定能够建立起来，要组织这个机构。这个机构要有硬件，一定要有数据库，应该有计算机室，应该有研讨厅，对各种方案、各个情况，能够在数字和图表上很清楚地表达，可以综合表达方案的变化。我们的历史上也从来都是这样子，过去当县长的时候，要想当好县长必须有个绍兴师爷，绍兴师爷是能够帮助他的，困难的时候问问他，有什么办法。）

钱学森：钱学敏，我们在这儿宣传的行业，我们的祖宗就是干这个行业的。

（马宾：摇扇子，抽烟袋，戴瓜皮帽的。他们要为国家和社会的，搞这个工作的人肯定是无名英雄，要不讲名不讲利的，而且要忠心耿耿。

我要提出到这儿来工作的人要约法三章，第一，你可以看材料，无论如何不能跟外面联系，不能与国外联系。第二是国内这些东西也不能自由地通信息，随便告诉其他人在这里搞个什么项目，在那个地方又搞个什么东西，这个事情一定要有严格的纪律。）

钱学森：这些事恐怕宋平同志是知道很多的，他是计委的主任。必须有一个数据，自己就是一个系统，应该有多种方式去测验。比如前一阵子我就听到林业部的消息，林业部统计上来的森林面积有多少多少，但是人造卫星照相啊，根据照相的图片来算森林面积没有那么多。现在请于景元同志讲讲，然后大家再补充。

（于景元：在钱老的指导下，我们几位同志近年来一直围绕总体设计部等有关问题进行研究。）

钱学森：宋平同志是我们试验的第一个支持者。我一直记得那个时候，80 年代初吧，您就注意这个问题了。我记得有一次是中国科协开会，您就组织了一个座谈会。所以宋平同志是系统工程、系统科学的中央的第一位支持者。

（于景元：下面主要谈两个问题，从大的框架来讲，这个事为什么我们觉得很重要呢，八大的时候毛主席有一段很重要的话，“指导我们思想的理论基础是马克思主义，领导我们事业的核心力量是中国共产党。”现在看来，保证党领导的正确，需要决策正确，这是重要的。怎么能保证决策正确，我理解钱老从 70 年代末一直到现在，推进系统工程总体设计部这些问题。我想在决策意义上关系重大。

在钱老 80 寿辰时我们举行了一个学术讨论会，在学术讨论会上我有一个发言，当时对钱老思想的理解大概有这样的认识。钱老提出了复杂巨系统和巨系统的方法论，得到了明确的结论。第一，科学研究方法不是还原论方法，而是从定

性到定量的综合集成方法，或信息综合集成的技术。第二，在技术方法来讲，不是简单处理实际问题，而是采用系统工程的技术，实践上是总体设计部的实践方法。这样在科学、技术、实践的不同层次上，体现了研究、处理和解决复杂性问题的一整套方法论。我想这是钱老在系统科学理论上的重大贡献。从这个角度来看，总体设计部是实现综合集成方法和系统工程技术方法的一个实体机构。现在从中央领导同志的讲话，我们经常看到，“改革开放、社会主义建设是一场复杂的社会系统工程”。我理解这不单单是一个提法，还需要按照系统工程这样一套技术去解决我们所面临的实践问题。从这个意义上来说，如果没有总体设计部这样一个实体机构，那么系统工程的实现就等于落空了，所以这个事情非常重要。1991 年钱老向中央汇报了总体设计部的有关问题，提出了总体设计部体系的建议，从那以后在研究方面最重要的进展，就是钱老提出了从定性到定量综合集成研讨厅体系这样一个思想和大成智慧工程这样一些概念。

钱老在给王寿云同志的一封信里明确提出来了，研讨厅体系是我们总体设计部工作的一个方法论基础和技术基础，所以很重要。对研讨厅体系，钱老在信中至少提了九个方面：一个就是几十年来世界学术讨论讨论班的经验，几十年来的实践证明这是非常有效的；第二，C3I 的作战模拟，指挥、控制、通信；第三，从定性到定量综合集成方法；第四，情报信息技术；第五，产业革命，关于这个问题，这次《光明日报》的文章把这个问题说得清楚一点；第六，人工智能；第七，灵境；第八，人机结合的智能系统；第九，系统学。钱老在这封信里当中，认为研讨厅体系是把这九个方面不同层次的问题有机结合起来了，从而构成了研讨厅体系。

我理解研讨厅体系实际上是由以计算机为核心的高新技术成果构成的，它和专家体系有机结合，构成了一个高度精密化的人机交互系统。这个系统概括来讲可以理解为由三个体系构成：一个是专家体系，这就是人；还有一个是工具体系，我理解工具体系就是我们用高新技术装备起来的一套机器设备；第三，知识体系。知识体系从现在来看可以概括为三个层次的知识：第一个是人类实践获得的经验知识，这类知识的特点是只知道是什么，不知道为什么。再上一个层次就是科学知识。科学知识是指现代科学技术体系，现代科学技术体系从目前国内比较普及的看法，就是指社会科学和自然科学的知识。后来钱老有一个关于现代科学技术体系的划分，他提出十大科学技术体系、三个层次，这些是科学知识，不仅知道是什么，还知道它为什么。当然，最后一个层次，更高层次是马克思主义哲学，这个是人类知识的最高概括和最高智慧的结晶。这三个层次的知识构成了一个体系。在我们的研讨厅里来讲，知识体系的载体是专家体系和工具体系。工具体系利用现代技术手段，甚至可以把很长历史时间以前的知识存到这套工具体系里去，也可以现实收集、采集一些知识。这些知识包括方才谈到的数据及数据

采集问题。现在我们的数据统计出了一些问题，有的是体制问题，有的是技术手段问题等等。利用现代一些技术手段，建设这样的数据库、运送规则、人机互动机制，就成为一种具有纵深层次、横向分布、交互作用的矩阵式的研讨厅体系。这个体系不仅具有知识和信息的采集、存储、传递、共享、调用、分析和综合等功能，更重要的，因为这是一个高度智能化的系统，它能产生新知识，所以它是知识的生产系统。这是什么意思，我的理解是，一个是专家体系，这是高智慧的，再加上工具体系交互作用，在已有采集到的知识的基础上，还能产生新的知识。我们研究实践问题的时候，能给出实践问题答案，告诉我们怎么做。研究理论问题的时候，能够得到新的结论。这样一个研讨厅体系在功能上来讲是具有综合各种知识的，这里包括经验知识、科学知识、定性知识和定量知识，实现从定性到定量认识的这样一种功能。这是对研讨厅体系功能上的认识。

另外我想从思维科学角度来看，研讨厅体系充分体现了社会思维的特点，并给出了具体实现社会思维的方式。所谓社会思维，我理解不是一个个人思维，它是一个专家群体相互讨论问题，互相激发，这样一个社会思维问题的方式，就是集体的智慧。

从科学方法论来看，研讨厅体系方法论是一个很大的前进。第一，从认识论来看是符合马克思主义认识论这样一套科学方法和实践方法的。它体现了从感性认识到理性认识的这样一个马克思主义的认识过程。第二，研讨厅体系发挥了自然科学定量研究方法论的长处，因为定量研究才能使得研究进入精密化。同时，它还弥补了社会科学定量研究的不足。当然社会复杂，这是事实，但是不能不说，社会学的研究这些年来一直就是以思辨和定性描述为主。科学技术发达以后，能够提供给我们这种技术手段，使我们对这种复杂性的认识可以逐步进入定量化，达到精确的认识，研讨厅体系有这个功能。我记得钱老在给郑必坚同志的一封信中谈到，综合集成方法就好比是社会科学中的微积分。第三，研讨厅体系避免了还原论的倾向。我想我们受到的教育，在科学这个角度来说，是还原论的教育，对任何问题我们都习惯分解，分解，再分解，把复杂问题化成多个简单问题的叠加，对这些简单问题分别进行推理，得到可以说明局部问题的结论，然后简单加起来就认为是复杂问题的结论。后来了解到这种研究方法的弊病，但如何改变过去研究的弊病，提出新的方法，一直到钱老提出了综合集成研讨厅体系，才从理论、实践两个方面解决了这个问题。）

（中间大家看了一段录像）

钱学森：红旗渠的特等劳模任羊成的事迹，很动人，我为什么请大家看这个呢？就是我们这个班子要有成就，就要向劳模学习。我们现在的工作很艰巨，这个比修红旗渠决不低，很困难哪。因为情况很复杂，这几年我才知道这个事情，很不容易。因为我们要做的这件事情实际上是一场革命，要对过去的那套东西进行很

大的改革，这是不容易的，所以我说我们要向任羊成学习，向劳模学习，我们要艰苦奋斗。

（宋平：现在我们决策很善于手工业的方式，顶多发展到靠个研究室，熟悉一下资料，写成文章，然后加以取舍、判断，文章能讲通了，或者与中国建设大致是一致的，这个就算是过去了。这一关过去了，下一次决策又从头再来一遍。他不知道现在社会已经发展到这个地步，信息量这么大，事物之间的关系这么复杂，一个决策不是一个部门单独能定的，需要整体。什么事差不多都需要整体考虑，工资也好、物价也好、税收也好，哪一个东西一个部门能定呀？定了以后，影响的面也是很大的。但是我们的领导决策，还没有意识到这个的迫切性，所以我觉得这个事情还得宣传。钱老的方法论我是非常的欣赏，但是我讲不清楚，我希望你们这些讲得清楚的人，还得宣传。现在的决策不能像以前了，是需要下点工夫的，需要一个科学决策的实体体系。

毛主席可以找几十个部门谈话，找农民谈话，找工人谈话，与他们交换意见，这中间，你讲人机对话，他讲人人对话，对某一个问题反复地修改、修正，然后他集中起来，所以他的影响是很大的。连毛主席都要谈几十个部门，你像我们现在，第一也没有那么大的精力，事情又那么多，你都靠他一个人去谈，确实也很难，最后当然还得要谈。但是怎么能够简化一下，科学化一点，更系统，用系统来支持他，使他的工作量能够减少一些，可靠性能够加大一些。我看钱老这套办法就能帮助我们解决这个问题。）

钱学森：我有这样的体会，我们搞两弹的时候，那个时候意见也很不一样，那个时候就是中央定了，而且那个时候周总理亲自来找我谈，日常工作聂荣臻元帅搞，这样才行。我们是党领导的，没有党中央的决定不行，这个决策是最高的决策，一定要做到先决策，然后一点点的来做。你们几位再补充吧。

（王寿云：我们做实事，为群众做事情，科工委和科技委分工我与搞国防和搞系统分析的人联系。现在我们每年开一次年会，去年的年会就宣传钱老这个概念，定性定量相结合的研讨厅体系。现在国防口搞系统分析的专家都赞成钱老这个意见。今年要开会，这次我们要实现钱老的这个想法，其中有一个很重要的题目，就是要研究建立加强体系对抗研究，建立一个统一的国防防空网，把钱老这一个思想用在国防口，在系统分析上实现。现在根据准备情况，也是多数专家都同意的一个方向，经过 1994 年和 1995 年的工作，成为可以抓得到的一个东西。

比如用钱老这套办法讨论打仗问题。我们事先要建立模型，现在的模型有两种，一种是很脱离实际，一个是很实在。我们不允许它脱离实际，脱离实际就要死人，就打败仗，所以作出一些模型都是比较好的，包括在干扰的情况下，怎么反应，怎么样打，打的效果怎么样，都是事前要搞顶层设计的。用正反两方面的案例，从以色列做的工作来看，也坚定了我们的信心，就是钱老所说的这个框架

实际上是可行的。我们现在在会上统一思想，找到一些实现这个顶层设计的方法、途径。现在的战争是非常复杂的，我们已经可以实现体系对体系的对抗。我们在国防口先做点工作，因为国防口都用仿真，对钱老这套方法比较熟悉，我们正在研究如何把它们用到高层决策上去，让领导干部原来熟悉的做决策的方法——民主集中制的方法，再加上科学的手段，再加上定性的描述和定量的模型，做出一些实际的东西来。）

（汪成为：很简单地说两件事，一个是说一个例子，第二是说一个建议。

咱们国家现在发展得很快，最近我参加了几次国家的会，讨论所谓三金工程：金网、金卡、金桥工程。在讨论的过程中，我心里很担忧，我觉得就必须要有国家的，从顶层高层次的统一设计，否则容易把好事办成坏事。为什么呢？我说三个事情。

第一，现在各个单位没有算全国联网了以后，我在网上要设立一些什么数据。我曾经问过几个单位，你每天有多少的数据要送到上面去，有多少数据要横向送的？如果这么一算的话，将来这个东西很可能就是高速公路建上了，路上没有车跑。或者说这个车跑的不一致。因为没有总的抓，马路究竟修多宽，可以跑小车，可以跑大车，甚至要跑非常大的车，就是没有统一的规定，需求不清楚，先建马路，而没有车，或者车跑的型号不一样，型号不一样连立交桥高矮都很难修，这是第一个问题。

第二个问题，我参加了几次会议，我觉得很多单位是屁股指挥脑袋在提意见，从自己本部门的利益出发，对总体发展提意见。我作为一个被邀请的专家坐在那里讨论，我觉得，参加会议的虽然也是专家，但是由于他的屁股上已经打上的单位的烙印了，现在的屁股上不是打上阶级烙印，而是打上单位烙印，部门烙印，所以他就是用屁股指挥脑袋，发表了很多的意见。

第三个问题就更糟糕，就是外国闻风而动，“八国联军”联合侵入。国外公司分别通过国内有关系的单位来施加影响。我认为像这么大的工程——三金工程，要全国联网，全国用金卡，海关联系，没有一个顶层的总体设计是很容易把这个事情做坏的，因此就这么一件事我想说一下。

因为这是跨世纪工程。第二个我在想硬件这方面的问题怎么解决法呢？我认为还是可以解决的。

一个就是说，必须要有一个非常大的机器。第二，它一定要联网，而且要有软件，要有人工智能的技术，因为你还要语音输入、声图文一体化等等，否则专家就很难和机器对话。我觉得有两个途径可以解决钱的问题，而且很可能还把关系理顺了，一个就是863和现在正在酝酿的超863计划，其中已经有信息领域，包括有通信、人工智能、生产自动化等。它本来就有这个领域，计委专门有这个钱。所以我想可以把863的经费用到这方面来。在总体设计的情况下，比如关于

计算机联网的问题，就交给通信专家组，关于智能接口这方面，交给863的智能组，我觉得都是可以的。第二个建议，我觉得也不必买国外的大机器，因为像科工委目前在做的银河3。今后的银河3也是一个分布式的，一个联网式的，这么一个体系了。我觉得本来国家出了钱在做银河3，它是几百亿、上千亿的机器，逐步的实现，方案也适合这样的用处。所以我觉得主机用银河3，逐步升级，然后用863和超863的经费，在这件事上，哪怕是管理的经费都可以解决。）

（钱学敏：我没什么补充，我就觉得钱老提出总体设计部的思想，不仅对党中央、国务院作为咨询及科学民主决策的咨询结构来说是重要的，对于各个重大问题的研究，其实都应该有这样的一个总体设计。我在学校里面工作，现在我们各个系，各个专业，越分越细，研究生也是。搞社会科学的研究生，不懂自然科学。搞社会科学里面也要分得很细，他一辈子甚至就研究一个德国不著名的哈贝马斯，其他都不太懂。这样将来作为国家的人才，作为科学技术的帅才，就比较的费劲了。所以这也提出一个对于教育改革的问题，怎么样培养学生，怎么样培养人才，注意培养全才，不要偏，不要太专了。注意全才，这样才能适应新时代的要求。）

钱学森：好吧，我讲两句。我们最近又在想一个问题，刚才说的关于总体设计部这方面的问题，我们继续研究总体设计部要用的方法，主要是科学技术的方法。我们回顾中国的近代史，中国从前是一个殖民地、半殖民地的国家，在毛主席的领导下，我们实现了一次大的革命，我现在把它叫做现代中国的第一次社会革命。我们把一个贫穷落后的、受人欺负的旧中国，变成社会主义的新中国，中国站起来了，这是一件了不起的事情。这个过程在50年代完成了，现在我们是根据邓小平同志建设有中国特色社会主义的这套理论进行的，我把它说成是现代中国的第二次社会革命，是用社会主义市场经济的方法来建设中国，而中国又是改革开放的，是和世界整个社会结合在一起的，那么这一个过程估计要进行一段时间，可能到21世纪初。

做理论工作的同志就得想一想，用社会主义市场经济的方法来完成社会主义初级阶段建设的这么一段时间，我们紧接着以后应该跟上去，进行后一段的工作，就是现在中国的第三次社会革命。那么什么叫第三次社会革命呢？什么是21世纪的世界呢？现在看起来，首先有信息革命，我把信息革命叫做第五次的产业革命。这是不得了的一件事情，是产业革命，因为他要整个改变我们的社会生产的经济体系。

还有一个现在已经露了苗头的，就是农村的改革。这个改革就是农业，实际上是把农林牧副渔，加上工贸生产结合的，农村实际上逐渐的变成小城市。这个变化已经露出苗头了，先进的农村都在走这条路，像苏南，还有浙江一些地方都出现了。这也就是说，工农业的差别、城乡的差别要消灭了。这个前途，我们中

国不走像美国、欧洲国家走的那条路，就是破坏农村建设城市，我们是把农村建设成小城镇，提高了生产力。第六次产业革命，现在已经有苗头了。

还有一个，现在看起来一定要解决的问题，就是人的问题。刚才钱学敏同志已经提了一下，就是人哪，这个脑袋要改造。我们现在都是强调专家，其实这个专哪，不全这个专就很难了。所以现在有了第五次产业革命，有了信息技术、计算机这套东西，我们就有可能实现全跟专的辩证统一，既是全才又是专才。将来不是没有专才了，还是有，但是要从一个专业转到另一个专业，有个半个月、一个月的训练就可以了，因为他有一个很全的知识基础，而且有信息网库可以利用。这样专才的意义就提高了很多，全才的意义也提高了很多，全跟专的辩证统一，这是人的一个改造。还有一个，就是我现在老了，医生也没有办法。现在这个医学是最复杂的科学，但是对老人实在办法不多，因为他不知道到底是怎么回事。我觉得医学要革命，方法是有的，经验也非常丰富，有几千年的实践的经验了。现在的问题在于中医、西医、中西医结合，还有什么什么，就是统一不起来，各说各的。解决的办法是要把它们统一，那么怎么统一，就是我们刚才说的，用复杂巨系统的方法来统一，指导思想是有的，但是没有做，我想再过几年，慢慢的，恐怕人是会觉悟到这一点，会做的。做了以后，人恐怕就可以活得更好。但是人要衰老，这一点是客观规律，人还是要到时候退休，但是退休以后要工作。所以我认为人的知识，人的卫生、老年保健这些结合在一起，恐怕要形成第七次的产业革命，要产生很大的变化。

这三个产业革命的结果，会使我们的社会组织有很大的变化，直接从事体力劳动的恐怕是很少的，脑力劳动的人要大大的增加，整个社会的面貌是变化的，整个国家的组织也要变化的，所以现代中国的第三次社会革命将要出现在 21 世纪 20 年代或者是建党 100 周年以后。我们现在就应该做这种思想准备，假设我们要搞得好，没有耽误时间，就会为马克思主义在全世界的胜利打下基础。

今天就简单地说这么几句，我们得想这么几个问题，中国的第一次社会革命是解放生产力的革命，我们现在进行的第二次社会革命是提高生产力的社会革命，将来第三次社会革命，就是创造生产力的革命。生产力是推动社会前进的根本力量，今天就说这么几句。我们这几个人下一段要干什么？我们想特别是要学习邓小平著作。我们现在就要做准备，做下一个大阶段的理论准备。这个也许是胡思乱想，野心太大了，但是我们现在要干这个事。

刚才几位都说了，我们这几年长了点知识，不容易，所以刚才我说，我们提倡大家学习红旗渠的特等劳模任羊成，一定要干。下面请宋平同志做指示吧。

（宋平：不敢当。本来想春节前来看望一下钱老。后来春节嘛，看望的人也很多，钱老也很累，春节以后这才来了。现在马老也 70 来岁了，大家坐在一块，跟大家一起聊一聊也很高兴。刚才钱老谈了，从理论的高度提出了我们的任务。社会

总是发展的，总是进步的，他讲的一次革命，也就是一个阶段的发展。这都牵扯我们的重大决策，第一有理论指导，这是最关键的，没有正确的理论指导是不行的。）

钱学森：现在共产党员就有这个幸福，我们有马克思主义有毛泽东思想，我们又有邓小平的坚持中国社会主义的思想，这对我们最重要的。

（宋平：现在最重要的是有理论的指导，就是马克思主义、毛泽东思想和邓小平同志提出来的建设有中国特色社会主义的理论。我认为这就是马克思主义和毛泽东思想的继承和发展。有的人觉得否定毛泽东思想，这完全是私人的事，我觉得不是，一否定就势必否定我们几十年的革命，否定几十年的革命成果。这是毛泽东思想的继承和发展，有这个理论指导，这 13 年中间就感觉到小平同志对许多问题讲得很透彻，现在有些人就是分割开，掰一块，强调某一个方面。这个恐怕就不好了，小平同志讲的是完整的、全面的、准确的意见。现在有人讲私有制好像是不错的，那能不能走这个路子呢？我看我们中国不能走这个路，我们还是要走有中国特色社会主义，我们既要解放生产力、发展生产力，也要建立以公有制为主体。大家不搞两极分化，要共同富裕。中国十几亿人，生产力水平这么低，你搞两极分化，就是家家大乱，你乱了以后，还能搞建设吗？钱老讲的，理论的指导就是这样，也是以马克思主义毛泽东思想为指导的，以建设中国特色的社会主义邓小平同志的理论为指导，离开这个指导的方法还是不行的。

说到方法，我也很欣赏钱老的思路，我理解很不够了，但是我觉得总是要有一个总体的规划，总体的设计，来支持我们中央的政策、决策。应该说，以前已经给我们工作带来不少的损失，钱老提出来这个，我觉得是高瞻远瞩，是合乎我们中国情况的。对于转变我们手工业方式的决策有很大的帮助。社会在发展，人的决策也得提高，要科学化、要民主化，要有现代化意识。在这个问题上，我们认识落后于实际，我感觉还是有很大的问题，我很赞成钱老的意见。你们几位写的文章，好好宣传一下，要继续宣传科学决策的重要，分散的决策会对我们的工作带来很大的损失。分散的状况、分散的决策要改变。）

钱学森：我们可以利用三个机会宣传，一个是系统工程学会要开年会，我们要宣传这个；还有一个科学院有一个香山会议，这是很好的，我们找个机会就要宣传；还有一个就是杭州今年 5 月要开一个科学技术体系的讨论会，我们要宣传。

（宋平：这些场合一定要宣传，另外向中央的同志宣传，使中央绝大多数的同志都认识到这个重要性。他们觉得重要就会抓工作，他一抓，又会感觉需要，他就越来越抓，这时候我们的作用就发挥了。进行决策支持体系的工作要费很大的劲，如果领导不跟你对话，还是没有用的。而且我们的思想也有局限性，得和中央高层的领导结合起来，他感觉的问题和你在搞的问题，这中间有个交流，经过若干的反复，把我们研究的东西也变成中央领导的东西，这才能起作用。现在咱

们还没做这些具体的工作，还没有使中央领导同志感觉到需要，还得做工作。我很赞同钱老讲的，堂堂正正的把这个问题提出来，请中央来考虑，是不是马宾同志抓紧这次机会，好好写一个报告，提出一个可行的建议。可以组织一个小班子，有理论功底的，有实践经验的，来和我们做具体的工作，经常在一块研究和讨论，这样才可以使它符合中央的要求，也可以作为一个建议。）

钱学森：而且要有很大的胆子，过去那个时候，为什么那种情况呢？他怕，所以他在找依据，找外国人说的，找书上说的。

（马宾：不唯书、不唯上、不唯外。）

（宋平：现在不唯外很重要。是不是咱们先给领导同志写一个报告，写一个通俗一点的，容易懂，使得不搞你们这一行的人，也能一看就明白。我觉得一个是科学决策要有大量的信息，要有大型的计算机。另外现在决策的单位太多，总有一个拿总的、综合的机构，它不是排斥那些单位，但它是在那些单位之上的，利用它们的资料，能够使相互之间的关系和联系搞得比较好。再一个我的意思是建立一个小型的组织，将来能够活动的小型组织，有那么几个人。这些人要像马宾同志这样的，这些人又热心，就是一心一意为事业，当然也要有年轻的，都是 80 岁的哪成。就是要有这些人来替中央做决策，拿主意。过去我也讲，在钱老有生之年把这个事搞出个头绪出来。

因为这个方法很重要，你的方法不是空的，是在搞两弹时候总结的，也是集中的，像外国也是，这个信息系统它是越来越集中。那次到美国去谈核电站，我问你们美国有什么经验教训？他说三条，第一条就是标准化，第二条就是标准化，第三条还是标准化。他讲了这么个道理，法国搞核试验就是比较的集中的，所以发展得很快，美国的家数太多了，搞标准化造成了很大的浪费。

搞信息系统没有一个集中的统一规划，那是相当复杂的，硬件浪费，软件也浪费。现在有那么一点东西，他又不太完整，他总想在自己的屁股上打一点烙印，总想以他的为主，这样不行，中央一定要有一个统一的规划。）

钱学森：刚才王寿云同志讲了，在国防部门的应用可能还快一点，因为军委办的同志是支持的。小平同志讲了，我们是利用高技术打现代化战争、打人民战争。怎么叫现代化手段打人民战争？这个做法和过去是完全不一样的，新时代的小米加步枪，不是说真是小米加步枪了，是高技术的小米加步枪，这个还是要有一些方法的。

用马克思主义哲学来指导科学研究

——1994年12月与于景元等的谈话

钱学森：一人发一本。大家都很忙，你们见到的东西比我多。

最近中国科学院的院士可以提建议，我也在想建议什么呢？我想还是一个根本的问题，是用马克思主义哲学来指导科学研究。我记得在50年代后期，那个时候毛主席专门找了钱三强，说你们搞基本粒子，我看基本粒子也是可分的。中国的理论物理学家，我记得大概是有朱洪元，就根据这个启发，他们几个人就搞出了一个层子模型，那么这个层子模型，实际上是夸克理论的先行者。

我记得60年代初，中国开了一次理论物理的会议，外国人都很吃惊，说你们走在前面了。我体会，马克思主义哲学是指导科学理论研究的，因此我的建议就是中国科学院，我们国家应该有一支专门攻基础理论的队伍，这个队伍不一定很大，但水平要比较高。有这支队伍，我们可以走在世界的前列。我想到有三个问题可以研究：一个是物质结构。现在世界上，他们说有所谓无所不包的理论，theory for everything 就是 grand unified theory。这个真正就是到头了吗？恐怕不见得。

再有一个问题就是宇宙问题。现在很显然，大爆炸理论是有局限性的。美国斯坦福大学的安德烈·林德，他提出来所谓混沌爆胀论值得注意。就是说有多个宇宙，我们所在的这个宇宙，虽然也很大了，现在它有100亿光年那么大，但这个宇宙也是小宇宙，它之外还有宇宙，而且宇宙跟宇宙的性质也不一样，另外宇宙的基本规律跟我们不一样。我说这个理论值得考虑，我曾经写信给中国科学院数理学部主任王绶琯，他说没办法，我们这里没有这样的人，既要懂相对论，又要懂量子力学，现在没有人，所以不行。我们那么多人，干不了真正难的工作。

第三个问题就是生命的问题。生命现象，除了我们知道的这种生命现象之外，是不是还有别的生命现象。生命现象说到底无非就是大分子，大分子有自己复制的能力。我们知道的生命现象就是碳、氢、氧、氮，结合起来的大分子，而且依靠水作为它的环境。我说我们应该研究，是不是除了这个之外，还有别的大分子，别的元素组成的大分子，在另外的环境可以生活。这个我也向生物学部的委员邹承鲁主任提了，他也说找不到人。所以我的建议就是说，社会主义中国有马克思主义，这是我们最大的优势，可是我们现在不知道用这个优势。那么大家都知道的，我们提出来的开放的复杂巨系统，美国的圣菲研究所，他们讲的那个

所谓复杂性，比我们差远了。我们提出这个来，无非是借了一点我们祖宗的光，就是整体论的这个观点。所以我给科学院这么一个建议，我说我们国家应该有一个集体，这个集体就是攻科学理论的最深层次的问题，我们要争取为世界先，我们有这个条件。实践证明了已经能，就像毛主席说的那么一句话，我们就是领先了。

从这个问题我想，我们国家的科学技术有两点问题，要么就是碰，出不了从前的老框框，再有一个是新的东西都是抄外国人的。这个和社会科学是一样的：要么是背经典著作，抓住了就死不放，要么就是外国人怎么说就怎么干。这个问题又在于什么？我刚才就说了，你们现在要申请点经费困难得很，管经费的人找的依据不是老的，就是外国人讲的，不相信中国人可以提出新的观点。所以你们诸位，你们每个人做工作都碰这个钉子，是不是，这就是我们中国现在的状态。

钱学敏到处去宣传，这是应该的。最近还有几件事，一件于景元同志知道的，听说明年国家要开科学技术大会，这个是继 1978 年第一次，1985 年第二次以后的第三次。大家都记得 1978 年那次小平同志第一次提出来“科学技术是生产力”，后来又加了两个字“科学技术是第一生产力”。这是了不起的，我们现在就是拿这个来指导我们的工作。所以最近我看到《人民日报》说是明年要改成 12 版，送了一些样本来，我看了一下。有一栏目叫做《科学园地》，我写信给他，我说不要用《科学园地》，你要用就用《第一生产力》，我说《科学园地》这个词变成小趣味文章了，要用《第一生产力》。第一生产力这个问题，大家还不是很了解。于景元同志知道了，我跟这帮人打架，我说社会科学为什么不是第一生产力。前几年就看到了，社科院的院长胡绳，也是政协的副主席，他说社会科学不是第一生产力，他的说法就是，社会科学是高层次的，生产力是低层次的——经济基础，它是上层建筑。所以这就解释了，现在许许多多社会科学家脱离实际，当然他们中间也有不同意见，比如说昨天在科技日报上就有一篇报道，说中国人民大学有一个信息学院，院长叫做陈禹，他实际上就是用系统工程来解决经济问题，而且用计算机来计算。不过我想他恐怕还是简单系统，还不是我们这个。所以有机会，你们给他宣传宣传，你这个东西还不行，要发展到我们的所谓研讨厅才行。现在至少还有这样的人，恐怕人民大学还有别的，好像黄顺基教授也同意社会科学是第一生产力。但是我不知道在你们人民大学持这种观点的人是多数还是少数。

（钱学敏：少数。）

钱学森：少数。

（钱学敏：多数是不赞成的）

钱学森：我说基础跟上层建筑是有相互作用的，这是马克思主义的嘛，他们怎么忘了呢？

（于景元：钱老，宋主任打电话说要我给您转达一下，在你给他信之后，科委很认真，他们找了中宣部郑必坚同志、社科院腾藤同志、中央党校龚育之同志谈了这个意思，他们的共同看法是什么，社会科学和科技、生产力结合得比较密切的那部分，像管理，他们同意您的说法。但是另外一部分，像历史了，就不是了。）

钱学森：宋健国务委员，他有他的难处。我往上捅，我找李瑞环，我这里写了一封信，我给大家念一下。我说："李瑞环主席，我有一个想法要向您报告，我知道中央已经决定在明年举办一次全国性的科学技术会议。现在国家科委正在做准备，我前一些日子曾写信给宋健同志，提出会议要解决一个认识问题：社会科学是否也是第一生产力。一直到现在，中央文件和领导同志中的讲话常常用的是，"吸收国外的先进科学技术和现代管理方法"，或者是类似的词句。这就把科学技术界定为自然科学、工程技术，而社会科学就只取其管理现代化的内容。中国社会科学院院长胡绳同志也发表过文章，说第一生产力，不包括社会科学。我向宋健同志说，我认为：第一生产力是人改造客观世界的能力，所以第一生产力也包括自然科学、工程技术和社会科学里面的管理学的方法以及其他有关的内容。我不赞成国家科委再用所谓软科学，我认为这个是不科学的。宋健同志回我信说，他非常同意，但是他没有办法。我现在把这个问题提出来，希望中央能够解决这个问题，而且在明年的科学技术会议上讲清楚。我的观点见附上钱学敏同志的三篇文章。既然整个现代科学技术是一个以马克思主义哲学为最高概括的体系，不可分割，那么又怎么能够把社会科学划出去，说不是第一生产力呢？我向您请教。此致　敬礼，钱学森　11 月 20 日。"

结果李瑞环就在 11 月 23 日批了，此印参阅件，整个的参阅件包括我的信以及钱学敏的三篇大作，这个是最高层的，送到了中央政治局、书记处各位同志，还有一个就是国家副主席，还有中央军委副主席，还有国务委员。我想行了，我这炮是放出去了，祸我是已经闯了。我是不死心，我说这个问题是实打实的问题，不能妥协的，小问题无所谓的，这个问题不能妥协。我历来这样，而且我向来胜利。这一阵子我总在想这个问题，它不是个小问题，就像刚才说的，诸位申请经费有困难，困难是什么呢，还是这个问题，就是我们的科学体系没有建立起来，没有被大家所承认，假设我们的科学体系为大家所承认了，所有的问题都没了，就通了。就是刚才我说的，院士建议也包括这个问题，为什么马克思主义哲学不能指导科学研究啊？所以我说我们感谢钱学敏同志，他到处宣传这个。宣传我，不应该，宣传学术观点那是我们的责任，我说不要宣传我。我说用词应该是我们集体的工作、大家的认识。我们都是事先讨论的，没有大家的帮助，我也出不了这样的想法，所以一个是要宣传，第二个要宣传这是集体的。无论如何是集体的，这个是个大问题。我想李瑞环同志这么一印，这个问题是出来了，宋健同志虽然还没有回来，我想他已经看到了，他早知道这个事。我给你一个建议，就

是建议宋健国务委员他拿了这封信，再问问上边，是不是发动一次讨论，在明年科学技术会议以前发动讨论。在发动讨论的时候，大家可以把看法提出来，在人民大学的陈禹也可以发表意见，我们大家都可以这样。你比如说戴汝为同志，他们认为你的思维科学不行，他在外国目录里面找不到这东西，外国叫智能科学、认知科学，这是崇洋媚外。崇洋媚外的根底就是背离了马克思主义，所以这是最根本的问题。但这个我不敢复印给大家，因为上面写着是秘密，这都是上头传阅件，所以说是秘密。钱学敏这下可出了风头了。

（钱学敏：我小老百姓，反正无所谓，都是您的思想，我整理了一下。）

钱学森：我觉得这件事是国家大事，要注意，要树立起以马克思主义哲学为指导的科学技术体系。大家努力吧，假设上面批准讨论的话，我们大家都从自己的体会写点东西。我们还要团结一些其他的人，像那位陈禹院长，还有黄顺基，共同来努力。我不是给于景元同志一个条吗，你说现在宣传 SIMS，SIMS 就是管理，而且说了好多国有产业改革得好的就是加强管理，管理是生产力，而且管理里头我们要引用好多哲学原理，所以整个的科学技术体系是改造客观世界的力量，当然是生产力了。我体会小平同志讲的第一生产力里的生产力，不单是说加工制造这些东西，他是说整个的，这是最重要的一件事情。所以今天诸位来了以后，我讲这个。

大家也拿到一本书，再说几句，这个问题的背景是什么呢？就是我在 10 年前的时候，看到一篇文章，讲苏联有人提出来一个概念叫地球表层学。他这个表层范围是很广的，上到大气，一直到同温层，下到岩浆层，这个层次里都是有人活动，他把人活动的范围叫做地理环境，研究这一范围的学问叫地球表层学。而且人的活动包括社会科学了，我们中国科学院的老院长竺可桢，那时候他有远见，他说地理不光是自然科学，是自然科学和社会科学的结合，这是非常正确的观点。我从这里得到启发，我说不是你们说的地理学，我们干脆另外起一个名字叫做地理科学。地理科学是采用苏联科学家的意见，就是研究地球表层里面的开放的复杂巨系统的活动。所以，这又联系到开放的复杂巨系统，那么从前一些文章也发表过了，地理界也有人想搞地理科学。我常常收到他们的著作，但是不行，因为他不懂开放的复杂巨系统，他们都是说水就说水，说农田就说农田，说城市就说城市，他没有巨系统的概念，所以这个又是我们国家建设里面的大问题。

你们要打这个仗，近期假设上面要是同意的话，你们要面临一场大仗，反正迟早总要来的，不是现在就是将来，这个问题非解决不行。所以我想我们的工作有意义，不是小事，我们这辈子干这一件事就行了，对人民有贡献。

再回来说那篇稿子，大家提了三个问题，一个是关于题目、标题的问题，一个是什么叫解放、什么叫发展、什么叫创造生产力的问题，还有一个是三次产业革命是不是都凑到一起去了，我想这些问题好研究。

题目问题主要看你怎么处理这篇文章，我的建议就是，我们讲的是 21 世纪下一步的问题，现在中央抓的是现在的问题，所以我想这篇东西以不发表为好，不干扰中央的部署，但是这个东西要反映。所以我想文章一开始就说，我们这篇东西是存档案，并不发表。那么然后，将这篇东西就送一份给江泽民主席，用我的名字送，我起草了一封信，大家看看合适不合适。把我的名字也放上，我们把七个人的名字全放上，然后由我写一封信把文章送给江主席，说明我们不发表这个文章，这个不是当前的部署。然后我想江主席一听这个，钱学森我认的，那另外六个人不认的，所以就附其余六位同志的概况，你们自己写。这是第一个问题的处理意见。

后面两个问题好办，说什么叫做解放，什么叫发展，什么叫创造，文章里加几个字就行了，第一次的社会革命，我们的劳动人民已经掌握了当时的生产技术，社会的环境不允许他发挥出来，所以是解放生产力，这不是很简单嘛。

第二次社会革命，我们要发展，我们要吸取世界上好的东西来发展，这就是发展。

第三次社会革命，世界没有，我们要领先的，那就是创造。这个是解放、发展、创造的问题，是这个意思，所以加点字就行了。

至于说三次产业革命是不是在一起了，实际上不在一起，信息革命现在已经开始了，第六次关于农业问题的产业革命，现在就是有一点苗头，根本还没有动呢，我知道全国只有三个地方搞得不错，一个大丘庄，一个华西村，还有一个刘庄，这是搞成了的，其他的不行，差远了，而且就是大丘庄、华西村、刘庄，那也是刚刚开始。所以第六次产业革命我们是看到有点可能，是有点苗头了，但是还没有动，这个显然是在第五次产业革命之后的，不是同时的。第六次产业革命的开展也靠第五次产业革命，因为你要搞农业产业革命，没有信息是不行的。至于说第七次产业革命，现在只是说说，我把这个意思向吴阶平同志说过，他说他同意，他还夸奖我说你对我们这些临床医生是真了解。他的意思是现在的临床医生，对我们这些老年人根本不行，就是凑合事，给你敷衍敷衍，他根本不知道是怎么回事。有一位神经科的大专家叫做匡培根，他前几年就来过，他跟蒋英说，我给你说老实话，我没有办法治你这个病。他说国际会议我都参加过，讨论得一塌糊涂，他们对这些问题根本没有办法。所以医学的问题就是很重要，特别是现在人的年龄慢慢增加了，条件好了，怎么发挥老年人的作用是很大的一个问题，21 世纪到了我们说的这个时代，一定变成很大的问题，我们就是要用开放的复杂巨系统的观点来解决这个，非解决它不可，我们相信一定是可以解决的。所以你们提的这个第三个问题，我想实际也是可以解决的。

关于系统学的产生与发展

——1994年12月11日与于景元等的谈话

钱学森：你们手里拿的这本《科学的艺术与艺术的科学》，这个是钱学敏的功劳，她是大热天拼了命地赶这本书。我看这挺好。我从来没有想到找人民文学出版社。

（钱学敏：责任编辑有一篇关于这本书的评论，12月30日人民日报上要发表，写得很好，他是搞文艺理论的。）

（涂元季：昨天晚上，我到瞿宁淑那去取书，这是他向你祝贺生日，这是他们浙江出版社送书，还有一封信。）

（于景元：他是吴传君的夫人，后来到新疆去了。）

钱学森：看起来他也是一个儿子一个女儿吧？

（涂元季：对，对，对，他是一个儿子一个女儿。）

钱学森：他的爱人，吴传君也是院士。

（涂元季：他跟刘恕在留苏的时候还是同学，瞿宁淑跟科协的刘恕，在苏联留学时是同学。）

钱学森：刘恕在苏联学的时候学治沙，回国以后也搞治沙，他一下子就到宁夏中卫那儿治沙。那个时候，她住在一个破庙里，她在苏联因为治沙学习骑马，到这破庙里头骑骆驼，不知道多少次她从骆驼摔下来，最后学会了骑骆驼，在那儿一干就是十几年，后来也是承认她的工作了，提她作了甘肃省的副省长，然后调到北京来的，到科协任书记处书记。她虽然担任行政工作，但仍然坚持做科学技术研究。

（于景元：钱老，第八届系统工程年会开得还是很好的。这次会议主题，钱老都知道了，应该说很不容易，系统工程界对你的一些思想，包括后来提出来的复杂巨系统方法论，现在得到了确认，并且能成为一次年会的主题，这应该说是一个很大的进步。宋健主任到会讲话了，发表了差不多有40来分钟的讲话，对系统工程，对钱老你那封信，都表示了明确的态度，对复杂巨系统的思想、方法作了肯定。

许老退下去了，他在闭幕那天作了一个发言，嘱咐系统工程界，大家要团结。哪有一个学科像我们这么重要，我们应该干得更好才对。怎么才能干得更好，至少这是提给系统工程界里头的一个问题。）

钱学森：许国志起了作用了。他跟我有感情，我们是回国时候在船上碰到的。他原来是搞数学的，在美国听说有 operetion research，他就跟我讲这个，我说这个重要，我没有搞过这个东西，但是听说了，在二次大战中美国一些参谋集体里头有数学家，搞这个东西对促进战事很起作用。我们两个商量，咱们回去，对社会主义国家这个东西恐怕很重要。我问他回国准备到哪儿去，我说跟我在一起吧。

我们回来成立了力学所，在力学所里安排研究室的时候，特别安排有运筹学研究室，许国志就是主任，从那儿干起来的，后来他分到数学所去了。所以我们搞系统工程、运筹学历史，1955 年秋天在船上就开始了。这个道理很清楚，社会主义国家不是乱来的，所以要运筹。所以说系统学的开端应该是在那个船上。后来嘛，到了你们那儿，一下子大突破，就是马宾把大家的意见收集起来。马宾的这个功劳决不能忘，我们后来把他的办法又系统化，跟现代科学技术结合起来考虑，才提出开放的复杂巨系统这一套东西。现在钱学敏又把它提高了，成了大成智慧，其实它的来源就是这么一个很渺小的来源。

说起来 40 多年了，现在到了节骨眼儿看看怎么样，我们都憋足了劲，这一仗要打过去。

李瑞环也很支持系统工程的工作，我还记得那个时候我参加市长的学习会议，他那个时候是天津市市长，来不了，还专门打了一个电话道歉。他到政协后，政协就不一样了，推荐了许多的意见，政协就生气勃勃。

（汪成为：有一件事情我现在向钱老汇报一下，在齐奥塞斯库下台以前，在他们的雷达上发现了很多目标，而且批数很多，最后罗马尼亚人上当了，所有的导弹都发射了，飞机全部都起飞了，高炮也打了。两年后，一个材料证明：雷达上发现的目标都是假的。美国有一个报道，经过这么一个假的骗局，他们对罗马尼亚的武器、装备、配置、系统了如指掌。我们也碰到过类似的情况，但是在处理过程中间，我们坚持咱们自己的思想，具体运用从定性到定量的综合集成，较好地解决了这个问题。当然做起来很难，这次我也尝到了它的难头，但是也尝到的甜头。）

钱学森：你刚才讲的情况，我问一个问题，就是你们在研究的时候，是不是让这些驾驶员也参加？根据你们的启发，他对管理装备等，可能也提出一些有益的看法。

（汪成为：驾驶员参加了。驾驶员提到的几点，对我们启发很大，有一两个问题，我到最近才有体会。比如说驾驶员说，我们飞上去都用了什么装备，采取了什么什么措施，为什么是这么一个结果。我们的驾驶员还是有一定文化水平的，当我和他们讨论的时候，他们也会给我提出很多问题，有一定的启发，所以我向钱老汇报，确确实实是系统工程的思想。这么一个复杂巨系统的思想在解决敌人对我们的挑战，在对抗的过程中发挥了很大的作用。）

钱学森：这个问题可以这么看，我们国家怎么发展国防。我就说，第一个时代的军队是徒手军队，第二个时代是冷兵器军队，第三个时代是热兵器军队，第四个时代是机械化军队，现在是第五个时期了，是信息化军队，将来的人哪，不一定亲自去，他坐在最安全的地方，他就控制仪器，就可以进行战斗。这对于我们防守的这一方非常有利，他要来侵略，他就要进入。美国不是做了一次国际演习吗，伤亡大极了。

（*汪成为：在与美方谈论中间，我问到他们的现在的 virtual reality，最后他讲了两个例子，是不是吹牛，我现在不知道。一件事情是南斯拉夫出事的时候，美国有一批想打的人，想派一支队伍到萨拉热窝去，他们研究所分析的结果是此事不行，但是很难说服，最后用 virtual reality 原理，作为了一项从美国海岸出发，到萨拉热窝，沿途究竟是怎么回事，让愿意打的人去带上头盔走一圈，你看看他能行吗？我就问他们，你们细到什么程度，他们说也不太细，一个楼就是一个框，树林就是一片绿，你想从美国本土到萨拉热窝，有多大的世界跨度。这样弄了一遍以后，愿意打的人就死心了，对萨拉热窝沿途立体的地形、地貌、环境，整个一种灵境技术走了一遍。*

第二个例子是，美国军方设计的后掠式、双尾翼的新型战斗机，两方的意见坚持不下，有一方认为这种的飞机是可以的，有一方认为不可以。最后利用 virtual reality 做一个后掠式双尾翼的飞机结合灵境系统作了一个飞行，让驾驶员带上头盔，模拟驾驶，最后把那个方案否定掉。所以说这些东西已经进一步像 model ED，virtual veality 逐步走到了实用。）

钱学森：我看到所谓的 virtual photography，就是现在美国波音 777，整个没有图纸，螺丝帽、螺丝都是一次成型。他说比从前画图的还要准得多。

（*汪成为：钱老，最后整个 777 用 vritual reality、virtual photography，一次出图纸，最后的结果是机身和机翼的装备精度差百分之一英寸。*）

钱学森：所以搞 CMS 这帮人，应该向这个方面去做，至于搞载人航天工程，我有看法。这个道理很清楚，头一个苏联下那么大的钱，第二美国下那么大的钱，有那么大的科学意义吗？现在先是德国，后来日本也在试了，他们实验人在地面上控制航天飞机里面的操作。

所以我们干的事没有错，一定要坚持，所以他们说打仗，敢打，我们必胜。干到底，中国需要这样子。我们需要通过这个把整个科技界，包括社会科学界团结起来，共同奋斗。

（*于景元：钱老，科委明年那个会呀，我参加过他们其中一次筹备会议，他们的意思是，1978 年是第一个里程碑，明确了一个概念；1985 年是第二个里程碑，科技体制改革开始了。明年那个会将开成第三个里程碑，他们已经起草一个文，代中共中央国务院起草关于科技工作的一个决定，我已经参加过一次讨论。这个*

讨论，他找的人包括龚育之同志，还有人大的冯之俊，科学院还有两位，大家讨论这个问题，其中就有社会科学属不属于生产力？科委不管社会科学，社会科学归中宣部管。理论的讨论，如何与管理体制配套，都需要解决。）

钱学森：从历史上看，关于社会科学的管理实际是斯大林派的。经典著作没有这样说的，这是斯大林，俄罗斯的这帮家伙弄的，弄僵了，我们现在社会科学受他们的罪，因为从前他们都是大专家讲的。

那本书里面我讲了文艺工作，我说文艺界我不懂。但是我总的想法概括起来就是：离经，不叛道。应该是这样的，要不怎么能发展，怎么能老是书本上的东西，但是根本原理你不能瞎说，因为那是实践证明是正确的，就是这么一个东西。后来我这句话，陈勇赞成，他说钱先生的这句话对极了，离经不叛道，不可能不离经，但是不能叛道。

（戴汝为：上次开完香山会议，他们给我们介绍，今年再开一个规模更大的会议，在更大的范围内提出开放的复杂巨系统思想，最好再找用这个思想做工作的，这样可以起示范的作用。他们想要干一点实际的，让更多的人掌握。）

钱学森：让汪成为去讲。你讲那个，讲讲罗马尼亚的那个，

（于景元：你讲复杂巨系统方法论在这方面的应用）

（汪成为：对这些问题，刚开始的时候，用土话来讲，真是狗咬刺猬，无处入口，不知道怎么办。应该讲指导我们的还是辩证唯物主义，对这么复杂的事，承认了它的复杂性。复杂巨系统内外信息的交换，所以首先我们要把系统的外围环境搞清楚。）

钱学森：因为有了这些工作，才引导了我们。从我来讲，感谢你们，因为没有你们做的那套工作，我们不会悟到开放的复杂巨系统的一些问题，而这个概念是核心的问题，刚才我们说的都是对的。所以我说虽然这个事跟许国志是从 1955 年的船上开始的，但关键的时刻是在 80 年代初。这是一个飞跃的认识，我看马克思主义哲学也是这样说的。

我们那里有一个胡三丁，是道学专家，结果钻到书里去了，他说几万册的道庄他都读过了。所以他说，你说我是道学专家，我敢承认，因为谁也没有我读过的书多。但是读了道庄以后，你悟出了什么道理了没有，他说不清楚了。这个人还好，现在他说我愿意在余下来时间干点事。他原来是学化学的，南开化学系的。后来他想念个硕士，念理科不行了，钻到了中山大学念道学。硕士毕业以后，他就分配在山东大学文史哲研究所，他说要念博士。我说你这个年纪了还念博士，念博士是一个苦差事。后来他说我决定了，非念不行。跑到社科院来念，拜了一位中国闻名的道学家做老师，钻到了道学里面去，现在他是满肚子道。

（涂元季：钱老，您说到宗教啊，正好赵朴初，赵朴老说有一次您在政协开会的时候，讲到中国文化的时候，您曾经跟他的儿女说，要把宗教里面精华的部分研

究提炼出来。所以赵朴老从那个时候以后一直在从事这个事情，几年来，他把佛教、道教里面宗教文化的精华，请名人写成手书，出了一个集子，是他编的，说你的生日了，赵朴老托人来送给您。）

钱学森：他天天念经，而且是梵文的，一天念几遍，他的年纪这么大了，还能活动，但是他也跑不了。他是佛教的头吗，对不对?

（涂元季：这是他派人送来的，因为他感冒住院，写得字不好看，等他出院的时候要亲自给您写信，因为您生日，所以想办法先给您送来。）

钱学森：我从前是画水彩画的，因为画油画，我画不起。画水彩画，画中国的水墨画，画中国的工笔画，而且都有装帧，镶框子的和裱了的。结果存在家里头了，家在杭州了，日本占领杭州的时候，都没有了。这个事我不会忘记，日本人占领了房子。1955 年秋天回到祖国的时候，火车经过钱塘江大桥，天蒙蒙亮的时候，我还把窗帘拉开，我看了一下，当时的心情激动极了。所以我跟你们说，是这么一种心情。后来到了哈尔滨，陈赓大将问我中国人干导弹，我说为什么不行，心情是这么一种心情，我们中国人拼命也得干，陈赓大将说当裤子我也要干。朱德同志讲，我们就搞两颗原子弹，一颗打敌人，一颗存着，就是这个精神。我们搞这个尖端科学技术，就是靠这种精神。我们现在干，也是这个精神，这个尖端我们是非干不行。

附录：

于景元在系统学讨论班上的报告

——1989 年下半年

（郑应平：系统学讨论会现在开会。今天的内容是请于景元同志做关于在社会系统研究中使用定性定量相结合方法的一些案例介绍。这个重要性在以前的一系列会议以及钱老的一系列讲话当中谈到，不仅是一个具有普遍意义的科学方法论，而且特别是在社会复杂性这样的系统研究里头是必不可少的，是很难用别的办法代替的，也多次提到了效率方面的工作，所以今天请于景元同志做报告。）

（于景元：我们大讨论班在钱老的指导下，对复杂社会系统研究，我想比以前的认识更深刻一些了。今天我主要是想通过一个案例的研究，来说明钱老提出和大力倡导的关于定性定量相结合的研究方法。

为了说明这个问题，我想介绍一下问题当时的研究背景。应该实事求是地讲，那个时候我们的认识不像现在。怎么做下来的，从今天的角度是怎么认识它，今天讨论班介绍的内容就是这样一个目的。内容大体分成四部分：一个是所研究的命题是什么。主要是过去 83、84 年我们做过一个命题——财政补贴价格工资系统的综合评定研究，我想把这个问题的物理背景和提法说一下，这是一个。第二，结合问题的研究方法，也就是说怎么做过来的。马老当时是经济方面的指导者，当时有钱老、宋主任好多人指导过我们。在第二个问题上我要把这个研究方法做一个描述。第三，对这样一个方法特点的抽象、概括和认识。最后，对于定性定量相结合方法的理解和认识。内容是这些，目的就是怎么样认识和理解定性定量相结合的系统研究方法，作为方法论来讲，想谈谈认识。

现在我先谈第一个问题——命题。命题做得比较早，是 1983 年、1984 年时候做的。问题的提出是这样的，大家都知道 1979 年党的三中全会以后，中央为了鼓励农民生产的积极性，对农副产品收购价格进行了新的调整，采取了收购基价、超过加价的政策。当时大概是这样的，基价收购大概占了 30％～40％，加价收购大概 60％～70％。基价收购也就是平价收购，农副产品来了以后，大概 30％是平价的，如果超过了的话，那么收购价格提高，而且是非线性地操作。

这样一个政策所带来的后果是这样的：第一，确实鼓励了农民生产的积极性，提高了农民的收入，推动了生产发展，连续几年的丰收，应该说这个政策当时起了很大的积极促进作用，这是政策调动了生产。这样的结果，超过加价部分

也就迅速扩大。第二个结果，因为当时的销售价格并没有做相应的调整。收购价提高了，销售价格不动，结果财政补贴额越来越大。因为国家收购农业产品是财政拿钱收购下来的，是国家财政出钱。销售价格没动，所以国家的财政补贴额越来越大。当时财政赤字的主要根源就是因为补贴额，大概每一年能够达到四五百亿。

从经济角度看这个问题，我们看一下社会生产总值的流程图。整个国民经济系统算出来的总值第一次分解可以这样，一个是国民收入部分，实现社会净产值；一个是固定资产折旧，相当于消耗部分。国民收入可以大体再分成两部分：一个是劳动者的收入，相当于他的工资部分；第二，劳动者收入以后的剩余。剩余又分成两部分：一个是企业的保留利润；第二是税金，税金进入了国家财政。企业保留利润分为三部分：奖励基金、福利基金、生产发展基金。劳动者收入、奖励基金、福利加一起实现社会的消费功能，生产发展基金用于新增投资、发展生产，固定资产折旧部分是用于设备投资消费。而税金这部分作为财政收入的时候，一部分拿来作为财政补贴，其他的用于国家再投资等，这里还有好多项目。我们所说的财政补贴这部分钱来源，从整个国民经济生产总值来讲就是这么来的。财政收入40%多用于补贴，那就是说还有60%才能用于其他的，什么国防、行政系统支出、公共社会消费等都是需要财政支出，所以财政负担很重。

在这种背景情况下，为了说明问题，不妨再来看一个问题。从机制来看，农副产品收购价格调整，一方面它对农民生产积极性有提高，确实是这样，农业生产发展，丰收，这是纵向调整。当时农林牧副渔很高兴，连年丰收。另一方面农副产品收购价格调整以后，销售价格没有动，结果导致财政补贴越来越大。当时财政部有一个很有意思的现象，财政部怕丰收，这是事实，不是我这里乱说。所以我们可以看到，问题的实质是国民收入分配上的机制问题。在这种背景情况下，1983年国家体改委提出，如何运用价格和工资两个经济杠杆来减少以至取消财政补贴，对这个问题就重视起来了。价格和工资作为两个经济杠杆来逐步减少和取消财政补贴，能不能够做到，要做到怎么做。问题是这么提出来的，当然作为研究问题来讲，就要从激励机制上进行讨论。

调整粮油价格，必然要牵动食品的价格指数，食品价格指数调整必然影响到整个消费品的价格，以至整个社会零售品物价指数的变化。而价格调整一定会影响人民生活，为了不降低人民生活水平，那就必须要调整工资。而工资调整又涉及市场的平衡问题、货币发行和储蓄等等。所以这个问题从经济角度来看，涉及整个国民经济系统中的生产、消费、流通、分配这样四个领域。那么价格、工资、财政补贴与直接或者间接的各个经济组成部分，从系统观点来看，它是一个互相关联、互相制约的一个整体。调整价格、调整工资，实质上是改变和调节系统组成部分的关联和制约关系，以使这个系统具有我们所需要的这样一个功能。

问题的提法就是这样一个提法，物理意义就是这样的，所要解决的问题就是这个意思，命题的提出是这样的。当然具体还有其他的，我不谈了，因为我不是要谈细节，重点是要谈方法论问题。

第二个问题，来看一下方法，怎么来做这个问题。我们的做法是：第一步，由经济专家，马老，国家体改委的同志，管理专家，国内各个部门的专家，还有系统科学工作者，大家一起进行讨论，讨论的重点在于弄清这个问题的经济机制和系统机制。讨论的重点是对以上这些问题，从经济学方面，以至于系统的实际运行机制，重点在哪里，并对解决这个问题的途径方法，也就是用价格和工资这两个经济杠杆来解决问题，做出定性的判断，改革工资这个途径是不是可行的，有没有希望。众多专家从经济角度出发，从实际管理角度出发，依据他们各自的经验、认识，能够有定性的判断，可能认为可行，也可能认为不可行。从系统的观点来看，明确这个问题中的物质流是什么，对经济系统，特别要区别物质是怎么流的，货币是怎么流的，信息又是怎么流的。对这样一个系统，要界定这个系统边界，哪一些量可以算作系统的环境变量，哪一些量作为系统的控制变量，就是表现代表政策的变量，哪一些量是输出变量或者是观察变量。系统工作者从观察变量来判断这个系统状态及演化，我们所作的价格调整，怎么样来看它是可行不可行，那就要看观察变量如何变化。这些问题的讨论是很重要的，它不仅对于明确这个问题的物理意义是重要的，同时也为下一步建模提供了定性基础。这里对机制上的讨论，不管是经济机制讨论也好，还是系统机制讨论也好，都是很重要的。当然从方法论来看，这一段是定性的讨论研究，具体讨论也不是一次两次，要经过多次讨论、多次交换想法。另外，从人员构成上要有几个方面的专家学者在一起进行。

第二步，系统建模，计算机仿真。

这一步有几个问题需要说一下。系统建模和计算机仿真是把这个问题由上一步研究的定性讨论向这一步的定量讨论进行转化，中间建模是很重要的一步。

关于模型从过去我所接触到的情况来看，大家对这个问题有不同的看法。一方面是来自于社会科学家们的看法，他们对模型总是将信将疑，他们总觉得社会非常复杂，这些问题不是能用模型来描述的。另外一种，基本是数学家的观点，他们说模型应该是越准确越好，实际系统有什么，这个模型就应该有什么，一个都不能少，少了的话就绝对不准确了。我想这也可能是一种误解，通常我们所说的模型实际上是对于实体系统的近似的描述。应该关心的是这个模型对实体系统描写的精度是否符合你所研究问题的要求，如果这个模型对于实际问题的描述满足你所需要的研究的话，那么你就应该认为它是准确的，比如经济问题，通常精度要求是5%以下就可以了，人口问题通常满足千分之几，满足普查精度就行。如果说对经济系统可以达到5%的精度，那么这个时候对模型就可以大胆相信

它，我就可以用它来研究问题，而你非得要说越精确越好，这大概是徒劳的，同时也是不必要的。因为你不可能在模型和实体之间做到 one to one 的这种映象，如果真做到这一步的话，它也就不叫模型，它成为实体了。因为一对一的对应，系统有什么，模型就有什么，模型有什么，系统就有什么，是 one to one 的，那还叫什么模型，就叫实体了。所以从方法论来看，模型只能是近似的描述。

有一些问题，特别像社会复杂系统的一些问题是进不了模型的，我们应该承认这个现象。有一些朋友开玩笑说，这个能建模，那个能建模，你把我建个模看看。我说我也坦率地告诉你，你这个模型我建不出来，但是我告诉他，不是我没有本事，是因为我没有工具把你描述出来。但是今天描述不出来你，并不等于我们的后代，今后的发展不能描述出来你，说不定科学发展了，找到了某种工具，还能给你描述出来。从马克思主义的观点来看，应该是能够描述的。今天来看，恐怕还有一部分系统，有相当一部分我们还不能用模型描述出来，我想这是实际情况，特别是复杂的社会系统。

第二，建模当中很重要的一点是关于数据信息、统计指标和数据处理。这样一个复杂系统是需要大量的统计数据的，数据不仅从时间这个尺度来看，需要时间的序列，做历年统计数据的数据系列，这是一类。多种统计指标都要有，因为这个系统很复杂。

这个系统数据量相当大，大概上万组，这些大量的数据信息为我们建模提供了重要的基础。因为这个系统建模通常不同于我们搞的工业系统，我们搞工业系统可以以自然科学规律去建模，这种系统坦率地讲，我们经济学有什么定律吗？有像我们力学的定律吗，没有，怎么办呢？它的信息通过数据来提供，利用数据来进行建模。当然这种建模方法有什么，不是我们今天讨论的细节，这里有很多方法。

第三，在建模过程中，利用经验定性判断。有人说在建模当中哪一些量是需要考虑的，经验是很重要的。在建模过程中，也不是定量研究就忽视了定性经验的判断。包括我们自己建模以后，恐怕我们自己有时候也很难判断哪个是可以忽略的，哪个是重要的，通常我们要和经济学家、实际管理这个系统的专家反复讨论，从实际物理意义上，从他们的经验上来判断，来建模。这几条在建模当中是很重要的。

第三步，结果的分析。

讨论的过程中，要有经济专家参与，要有管理专家参与，也要有系统科学工作者共同参加。对于所得到的数量结果和结论进行讨论和判断，这里包括了理性的、感性的、科学的和经验知识的相互补充。经济学家、管理专家、系统科学工作者，大家从不同的角度对这个结果作个判断，是不是可信的。结果无非是两种，一种结果是可信的，再一种结果是有问题的。如果出了问题的话，或者是模

型有问题，或者是参数选择有问题。这个马老知道，廖吉利同志是很有经验的，他不管你模型怎么做，也不管你参数怎么选，结果出来以后，根据他的经验，他可以判断哪个部分出了问题，他可以做出判断。钱老一再强调经验的重要，的确是这样的，这种判断讨论很重要。如果再出了问题的话，那么你可以提出来有什么毛病，我们可以在修改的过程中调整参数。

在这个过程，多次重复是不可避免的。财政补贴这个模型不知重复了多少次，讨论，反复讨论。所以多次重复是不可避免的，这种讨论直到大家认为出的定量结果是可信的时候，那么这一工作可以告一段落了，模型走通了，结果上大家判断比较合理了，结果是可信的。)

钱学森：能不能给大家一个概念，大概讨论了多少次。

(于景元：讨论大概持续了半年。财政补贴的讨论起码十多次，大会小会，还不包括个别交谈。年终预报后来做得比较有经验，年终预报一般两次就可以，第一次报告一下结果，然后大家平均一下，再修改一次，基本就行了。因为有经验了，一年年总是这么做的。上面这个命题做得比较早，大的会议，大规模的倒是没有几次，大概两三次。至于平时和马老这些专家谈的就多了，大概有十几次以上。)

钱学森：是不是有这样的问题，刚开始的时候，你们这些原来是搞制导系统的，对于经济的这些语言含义也不熟，在讨论的时候，马老他们提的问题你们不能一下子就理解了，有可能错误了，所以做了一个模型又栽跟头，不行了。然后你再慢慢就懂得了专家们说的是什么意见，从模型上、从数学结构上含义是什么。第二次搞预测的时候就聪明多了。是不是这样的？

(于景元：是这样的。我们需要有共同语言，马老发言的时候从他的经济角度来讲。我们过去是搞制导系统的，搞控制论的，一开始我们有一些经济术语不太了解，统计指标的物理意思还不太熟悉，这要建立共同语言。

第四步，大家感觉到满意以后，结果可信了，那就可以找到结论和政策建议了，这个建议既有定性描述也有数量的根据。这个时候，你不再是主观地判断和猜想，不像一开始调整价格、调整工资，没有什么把握，现在得到的结论它是可行的，而且可行到什么程度还可以给出定量的描述，这个时候我想它是有足够的科学依据的，可以提供作为参考。)

钱学森：所以定性定量相结合的办法，就是既充分用了经验的东西，同时又尽量避免单纯经验的不确定性，给它扩展了，它的优点就在于此。

(于景元：把上述过程概括起来，可以用框图表示一下。

首先，决策部门提出来研究这样一个问题和问题的物理背景。在这里，有决策部门管理专家，也有与这个系统有关的专家，比如对经济系统，要有经济专家和经济工作者参加，也有搞系统分析的系统科学的人员参加，大家在一起讨论。

假设研究的是经济系统，就需要对系统的经济机制和系统机制进行分析研究。这里除了我刚才谈的以外，钱老也谈了，各方还有一个互相沟通，建立共同语言的问题。这一步的讨论很重要，特别对于运行机制原则就更重要。这个研究既能够明确对这个问题的要求是什么，同时也为下一步提供了基础，所以这一步的讨论通常是反反复复的，多个方面的学科人员参加，进行定性的讨论。在这个基础上进入第二步，就是进行系统建模、仿真、分析、优化。这个过程到这儿，不是一次完成的，要往返几次。

建模时同样要考虑到人们的经验，以及定性的认识。这一步需要有数据信息的支持。这一步经过建模、分析、仿真出来定量结果以后，在对结果分析的时候，同样要有与这个系统有关的专家学者参加，也需要有决策部门管理方面的专家参加，还需要有做具体分析的系统方面的专家参加，大家对这个结果进行讨论，判断它是不是可行的。如果不行的话，那么就要修改模型和修改系统的参数，再进行这个过程。直到各个方面都觉得这个结果是可信的，是可以用的为止，这个时候从这里抽取出来结论和对于政策的建议，把这些结论和建议提供给决策层，是这样一个过程。如果决策部门觉得你这个可行，可以采取的话，那么它就变成真正实际的政策，这个政策实行下去以后当成实际系统运行。实际系统运行以后，再接下来的工作就是对实际系统运行进行系统评价，也就是用实践来检验你这样一种研究了。系统的评价结果给决策部门，决策部门根据这种评价结果看还有什么需要改进的，可以再重复一次这样的过程。如果这个结果实践检验证明行，可以在这个基础上再提出一些新的问题，如果发现这个结果不行，那么还要重新建模，重新进行上述过程。

下面对这个方法特点进行概括、综合，大家可以再讨论一下。通过以上描述，这样一个做法，第一点需要说明的是，这个过程当中是定性定量相结合的。这种说法是不是准确，钱老，我不太确定。通常定性分析是基础，定量是在定性基础上的精确化，而且这样一个过程是贯穿在整个研究过程中间的，不是说这段是定性，那段是定量，我想不是这个过程，是贯穿在整个过程当中的。钱老上次对定性和定量相结合有过很深刻的见解，上一次大讨论班钱老已经讲了，我想这个过程的确也是反映这个见解。人们对问题的认识通常有一个主观的判断，这个判断来自人们的形象思维，但是这个判断、想法、猜想必须要有科学的定量研究描述来验证它是否正确。我认为这个过程是符合上次您谈的思想的。

第二个特点，它是多学科的交叉研究。为了形象起见，我们可以用这个图来说明。如果我们所研究的这样一个问题是完全形象化的，用坐标系表示，我们看这一维系统思想、系统理论的坐标，这一维坐标如果我们看成是现代科学技术体系坐标，这一维我们看成是系统研究当中定量方法，建模、仿真、分析、优化。任何一个研究问题，我想可以看成是这样三维空间的一个点，第一，它从系统科

学思想上面来吸取系统思想理论上的指导，纳入到一个系统框架中来。第二，所研究的问题是什么样的系统，经济系统需要经济科学的支持，如果是其他的系统，比如说人口系统，那就需要人口科学的支持。从现代科学体系来说，自然科学、社会科学、行为科学、思维科学等等钱老的十大科学体系，找它的相应学科支持。同时通过系统工程技术这个定量方法、建模仿真方法，有方法论来支持。从而使这样一个问题得到满意的解决。我觉得从上述研究过程来看，它是一个多学科的交叉研究，也就是说它具有系统科学思想理论框架上的这样一种研究，同时必须有其他学科现代科学技术学科的支持，是这样一个特点。

第三，这个研究方法本身，它也是一个系统，它是由一个人、机、数据三者构成的系统，有人参与，有计算机，还有数据，由三者构成这么一个系统。）

钱学森：很重要的一点，你这个头一个字——人，不是一个人，是一个群体。过去群体意见怎么把它统一，集中起来，那么就是讨论了。有时候讨论有结果，有时候讨论没有结果，大家意见不一样，只好再等将来，慢慢讨论。现在有一个你所说的方法，就是用计算机，再复杂的问题也不怕。然后有数据。所以对集体的人就要有一个方法把大家的所长集中起来，把大家的矛盾消除了，这一点你也要强调强调。这是一个把人的智慧集中起来的方法。

（于景元：这个方法的运用就在于发挥这样一个系统的整体优势和它的综合优势，这是从方法的角度来看。如果从应用角度来看，它又是把决策部门、研究部门和数据信息统计部门有机结合起来，而且把各个学科的知识有机结合起来，这也是一个系统，它同样具有整体优势、综合优势，具有解决复杂社会系统问题的功能。所以这个研究方法本身也是一个系统。这里钱老谈了，人很重要，而且是一群人，包括这群人的经验、他们的知识，这样就形成了一个方法论在整体上的优势和综合上的优势，因此它才具有能够解决复杂社会系统问题的功能。）

钱学森：这儿我必须说，咱们要认识到这是社会主义国家的优势，在资本主义国家，人是不一样的，他们分别是这个财团的或是那个财团的，这个矛盾它是解决不了的。所以这些方法我认为在资本主义国家永远不会得到应用，恐怕就是这个问题，因为人之间的根本矛盾与我们不同，他们是没有办法解决的。资本主义国家对于这类方法是划问号的，它觉得不能解决问题，它有这个根本的矛盾，集团之间的不能解决的矛盾。我们是社会主义国家，当然我们也吵架，但是最后还是可以解决的，吵来吵去把问题吵清楚了，大家还是可以解决问题的，因为根本的利害问题我们是一致的，自己的小饭碗最后端出来证明不行了，他也只好收回。所以我觉得，这还有一点社会主义和资本主义的区别。这个方法是在马老领导下，在我们中国产生的，外国可能摸到这个门了，但是他进不去。

（于景元：马老的贡献是很大的。钱老，这个课题做下来，你也是我们的指导者之一。）

钱学森：我只是在旁边的评论者，我没有真正干什么活，干活的是马老。我在旁边净指手画脚的，乱说一气。

（于景元：这个课题里钱老、马老，以及体改委的廖吉利是顾问，另外宋健同志也是我们的顾问，在这四位大人物指导下，当时我们一个研究室来干这件事。

第四，上述研究中，虽然当时也考虑到了人们的心理和社会承受能力，比如当时考虑要调整物价、调整工资的时候，有一条要坚持，就是这样调整了以后，起码人们的实际收入不能比改革之前降低。因为物价也动了，工资也动了，相对比较来讲，调整后的实际收入不能低于调整之前，如果低的话，人们的心理就要有作用。正像钱老曾经指出的，过去在做这个具体问题的时候，我们当时尚未意识到，人们的社会心理、社会行为对于研究社会系统的重要性，这是实事求是的，当时我们还没有认识到这样一种情况。特别是在研究过程中，如何把社会心理、社会行为这样的问题结合进去，今天看来，这是很重要的问题，因为我们研究的是社会问题。）

钱学森：这里再说透一点叫做政治思想，现在说要增加透明度就是让老百姓放心，国家这些措施是为你好，现在你苦一点，大问题就解决了。这个非常重要，现在就是这个问题没解决好，其他问题都来了，因为不一条心。从前解放战争的时候，大家一条心，怎么苦也熬得过去。这一点从学术语言来讲，就是没有注意人的行为，社会行为学没注意。

（于景元：在研究复杂的社会系统论的时候，这是非常值得重视的问题。对于这个问题，可以从两个层次来进行考虑。一个是从宏观层次，也就是说在我们讨论这样一些问题的时候，应该有行为科学家、法律专家的参与、研究与讨论。另外从微观层次来看，在决策部门真正采用这些决策建议的时候，必须要考虑到社会行为的各种可能情况。任何一个新的决策出台，如果分析社会行为、人们的社会心理，肯定讲，各种不同人群都会对这些做出各种不同的反应。现在提法是决策出台要配套，这个提法很好，但是我觉得实际上很多决策出台的时候往往真是不配套，所以产生了上有政策下有对策，有空子可以钻。从微观角度来看，决策部门作出决策的时候，必须要考虑到人们各种可能的心理和社会行为的反响，在政策制定、具体实施的时候要有具体的规定。当时我们没有做到这一步。

第二，在这两个层次上，如何来定量描述社会行为，这是值得重视和研究的问题。这次我到南朝鲜，正好遇到他们一位搞经济的人，我问你们研究这些问题时对于人们心理上的影响和行为上的影响是怎么考虑的，他说我们对这个问题很有兴趣。我再问他是用的什么办法来解决，他说从大系统理论来讲，从分散控制等等，我一听心凉了，大系统理论解决社会系统还不行，因为大系统优化、分层协调，框架还不行。看来这个问题是世界上面临的比较普遍的问题，社会行为的问题、社会心理的问题必须考虑，但是在定量描述上我觉得还有很多困难，这是

实际情况。就方法特点我想作这么几条说明。）

钱学森：这个问题要找搞行为学的、搞心理学的，你们别老讲一个人的行为、一个人的心理，要讲社会集体的行为效果是什么。他们现在还没注意到这个问题，有人做了一些工作，提出所谓集体心理学，这个实际上是企业的范畴，还不像社会那么大。所以我给人民大学的沙莲香写过信，我说你们得研究这个问题——社会心理学，现在我们国家是迫切需要这个东西。你现在说怎么把承受力加强，提高个人的承受能力，那说的都是微观的东西，作为一个国家要采取的方针政策来讲，那是不行的。在上一次出版工作会议上我就提这个意见，我说现在据我所知，各式各样的简报、情况反映简直多极了，送到中央领导同志那儿去的恐怕一天就有好几百份，我说中央领导看也看不过来。这种反映起什么作用？一天就一打子。问题是这一打子东西怎么样变成可以供他决策的参考。

（于景元：最后一部分，总结一下。以上讨论是针对社会经济系统当中的一个问题所做的一些概括和总结，钱老提出并大力倡导的定性定量相结合的系统研究方法是对整个社会系统适用的，不单是对经济系统，其原则是有效的。第二，随着科学技术的发展，这个方法的威力我相信会是越来越大。从今天来看，有一些研究比较成熟的问题，可以在计算机上面完全实现。比如说决策支持系统，通过模型控制方法数据库，实现一定的人机对话功能。IASA 的所长李天河先生去年在我们系统科学的国际会议上说，他觉得决策支持系统就是定性定量相结合，人机互补，动态系统。实际上这套系统和过去王翎同志介绍的约翰·霍普金斯大学所发明的方法都是很类似的。由于社会系统的复杂性，人类总会遇到一些新的问题，对于这样一些问题，我认为定性定量相结合的系统方法总会对探索这些问题作出它的贡献。我想对社会系统总是一个问题解决了，又会有新的问题出现，在新的问题出现的时候，利用我们提供的方法总是可以进行分析，并得出结论。当一个问题探讨比较成熟了，在计算机里编辑相应程序实现就是有可能的，我是这样理解的。关于方法问题我就向大家汇报这些。

现在对经济系统本身来谈，必须在这里面要注意到其他方面对它的关联、制约作用。像我们上次谈的，就算关于物价工资改革方案都很正确的话，到具体实施的时候也会流失。你不考虑那些因素的话，方案再好也没有用。所以我赞成改革方案一定要配套的提法，可是现在咱们不配套。）

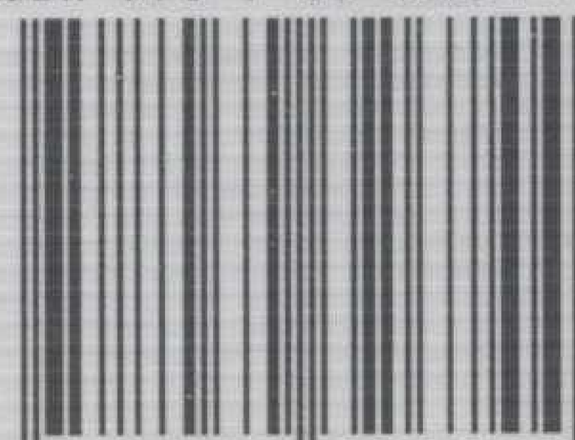
(N-0458.0101)

钱学森科学技术思想研究丛书

钱学森论系统科学(讲话篇)

www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-032674-4



9 787030 326744 >

工程技术分社
电话：010-64023167
E-mail: weiyingjie@mail.sciencep.com

定 价：60.00元